KATARINA MILOSAVLJEVIĆ

PRILOG POZNAVANJU STRUKTURE KIŠNIH DANA



IZDAVAČKO PREDUZEĆE
„GRAĐEVINSKA KNJIGA"
BEOGRAD 1957



Za preduzeće odgovara
Glavni urednik
Ljubica Jurela

Tehnički urednik
Ljubica I. Ilić

Štamparija „Grafika" — Kikinda

UVOD

O dnevnom periodu kiše u našoj zemlji dosada je malo poznato. Da bi se mogla odrediti struktura dnevnog perioda kiše potrebni su dugogodišnji podaci registracija padavina sa registrirnog kišomera, odnosno ombrografa. Nažalost u meteorološkoj mreži stanica, koje su pre Drugog svetskog rata pripadale Meteorološkoj opservatoriji u Beogradu, postojala su svega tri ombrografa, koji su registrovali kišu, i to: u Beogradu, Vrnjačkoj Banji i Prilepu. Dobiveni podaci pomoću napred pomenutih ombrografa su vremenski dosta različiti. Ti podaci se ne odnose ni na isti broj godina, a takođe ne obuhvataju ni iste mesece u godini. Tako npr. registrirni podaci u Beogradu i Prilepu obuhvataju vreme od aprila do novembra, dok je u Vrnjačkoj Banji ombrograf radio od početka maja do kraja septembra. Period registracija kiše u Beogradu je od 1925 do 1956 godine, sa prekidima u celoj 1942 i 1945 godini. Period registracija u Vrnjačkoj Banji je od 1929 do 1941 godine, a u Prilepu od 1926 do 1939 godine. Prilikom obrade ovih podataka uzet je u obzir celokupan materijal za sve tri stanice, tj. za Beograd period registracija od 30 godina, za Vrnjačku Banju 13 godina i za Prilep 14 godina. Međutim, prilikom međusobnog upoređivanja podataka pojedinih meteoroloških stanica uzet je u obzir kod sve tri stanice isti vremenski perioda, tj. od 1929 do 1939 godine.

Autor ovog rada obradio je napred pomenute registrirne podatke kiše prema specijalnom uputstvu za hidrotehničke svrhe od F. Reinhold-a (1) i prikazao ih u radu „Intenzitet pljuskova u Beogradu, Vrnjačkoj Banji i Prilepu" (2). Podaci registracija kiše za Beograd iskorišćeni su takođe u radu od istog autora koji je objavljen pod naslovom „Jake kiše i pljuskovi u Beogradu" (3). U ovom radu kao definicija pljuska uzeta je kiša čiji je najmanji intenzitet iznosio od 0,2 do 0,3 milimetra u minutu, a da je pritom palo najmanje 2 mm kiše, kao i da je ukupno trajanje bez prestanka manje od 1 časa. I u prvom i u drugom napred navedenom radu uzeti su u obzir samo izraziti slučajevi jakih kiša i pljuskova, a svi ostali registrirni podaci slabijih kiša su zanemareni.

Međutim, u ovom radu se uzimaju u obzir svi registrovani podaci kiše bez obzira na njihovu jačinu. Očitani časovni podaci o visini kiše u milimetrima i trajanju u minutima, zabeleženi su po časovima u odgovarajućim obrascima časovnih vrednosti. Kao dužina kišnog dana računa se u ovom radu od 0 do 24 časa, a ne od 7 časova izjutra do 7 časova sledećeg dana, kao što je to uobičajeno kod svih klimatoloških publikacija u kojima se prikazuju podaci padavina. Prilikom ove obrade bilo je često vrlo teško da se kod slabih padavina ustanovi trajanje kiše u minutima.

Na osnovu sređenog materijala po časovima izvršena je analiza sledećih padavinskih podataka: srednja visina kiše, trajanje padanja kiše u minutima, časovna učestanost, čestina perioda uzastopnih časova sa kišom i intenzitet kiše.

Pošto se visine padavina prema izveštajima časovnih vrednosti razlikuju u malom iznosu od uobičajenih podataka o padavinama, koji se odnose na period od 7 časova danas do 7 časova sutradan, to su ovde izneti podaci o srednjim mesečnim visinama padavina prema obrađenim časovnim vrednostima samo za one mesece za koje su postojale registracije kiše pomoću ombrografa. Podaci srednjih mesečnih visina padavina izneti su u tablici 1.

Tablica 1. — Srednje visine padavina u mm
Hauteurs moyennes des précipitations en mm

Meteorološka stanica	Period	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Leto
Beograd	1925—1956	46	81	90	58	61	45	57	48	209
Vrnjačka Banja	1929—1941	.	95	97	87	78	55	.	.	262
Prilep	1926—1939	58	60	49	28	30	42	62	55	107

Da bi se srednje mesečne visine padavina za sva tri mesta mogle međusobno upoređivati u tablici 2 prikazane su visine padavina za isti period godina od 1929 do 1939 godine, a za mesece od maja do septembra. Sem mesečnih vrednosti padavina u tablici 2 prikazane su i sume padavina za letnje mesece, tj. sume od juna do avgusta.

Srednje visine padavina za period 1929 — 1939 god. u mm
Hauteurs moyennes des précipitations pour la période des années de 1929 à 1939 en mm

Meteorološka stanica	V	VI	VII	VIII	IX	Leto
Beograd	77	66	59	76	47	201
Vrnjačka Banja	97	81	88	79	53	248
Prilep	64	46	25	33	49	104

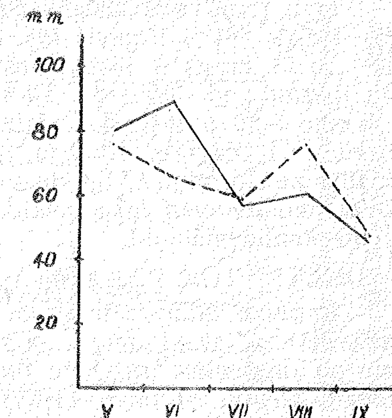
Prema podacima iz tablice 1 vidi se da su dosta velike razlike u visini padavina u ova tri mesta kada se one međusobno uporede. To dolazi sa jedne strane otuda što su to prosečne vrednosti za različite periode osmatranja, a sa druge strane što ova tri mesta leže u raznim klimatskim područjima. Ovo poslednje naročite važi za Prilep, koji se nalazi u poznatoj kotlini Pelagoniji, gde se pljuviometriski režim dosta razlikuje od režima ostalih dveju stanica. Dosta velike razlike u visinama padavina se pokazuju i u tablici 2 gde su otklonjeni uzroci nejednakog perioda osmatranja, ali gde se jasno ispoljavaju osobenosti podneblja dotičnih mesta.

Prema P. Vujeviću (4), Beograd i Vrnjačka Banja spadaju, prema visini i godišnjem rasporedu padavina, u tzv. podunavski pluviometriski režim, tj. u prelazni tip od jadranskog prema srednjeevropskog kontinentalnom tipu, dok Prilep spada u tzv. vardarski pluviometriski režim. Ipak moramo ukazati ovde na izvesna otstupanja od napred iznete definicije. Ovo se na prvom mestu odnosi na raspored padavina u Beogradu. Iz tablice 1 se vidi da je maksimum padavina u junu, što se slaže sa definicijom Vujevića, ali da sekundarni maksimum nije u oktobru već u avgustu. Međutim, kad se srednje visine padavina iz tablice 1 uporede sa srednjim visinama padavina za period od avgusta 1887 do marta 1951 (5) vidi se da postoje izvesne razlike, tj. da se raspored padavina za period od 63 odnosno 64 godine, ne slaže sa rasporedom u tablici 1. Ali se vidi u napred navedenom radu pod (5) da raspored padavina odgovara Vujevićevoj definiciji.

Još veća razlika pokazuje se prema podacima iz tablice 2. Tu je visina padavina u avgustu u Beogradu 76 mm, skoro ista kao u maju, dok prema podacima za period od 1887—1950 srednja visina padavina u agustu je 54 mm. Ovi nam podaci ukazuju koliko su visine padavina promenljiv klimatski elemenat i koliko njihove prosečne vrednosti zavise od perioda vremena za koji se izračunavaju. Ipak pri svem tom pada u oči jedna karakteristika, da se sume padavina za vreme letnjih meseci ne razlikuju mnogo međusobom, kada se uporede za ista mesta iz tablice 1 i 2. Ovo naročito važi za Beograd i Prilep, gde je razlika u sumi letnjih padavina samo 8, odnosno 3 mm.

Velika srednja visina padavina u avgustu u Beogradu i Vrnjačkoj Banji za period 1929—1939 godine nastala je zbog kišovitog avgusta u nekim godimama ovog razdoblja. Navešćemo samo neke podatke za Beograd: godine 1929 palo je u avgustu 125 mm, godine 1934 palo je 115 mm i godine 1937 palo je 205 mm.

Najzad međusobnim upoređenjem visine padavina iz tablice 2 vidi se, da u Vrnjačkoj Banji padne dosta više kiše nego u Beogradu u mesecima od maja do jula, dok u Prilepu padne mnogo manje u svima mesecima a naročito u julu i avgustu. Uglavnom letnje visine padavina u Prilepu su za oko dva puta manje nego u Beogradu i Vrnjačkoj Banji. Inače prema tablici 2, maksimalne visine padavina kod sva tri mesta, su u maju, a minimumi su u različitim mesecima: u Beogradu i Vrnjačkoj Banji u septembru a u Prilepu u julu.



Sl. 1 — Tokovi visina padavina od maja do septembra u Beogradu: ——— period 1925—1956, — — — period 1929—1939

Fig. 1 — Marches des hauteurs des précipitations de mai à septembre à Belgrade: ——— période 1925—1956, — — — période 1929—1939

Kako se u tablici 2 uzimaju u obzir za Beograd samo podaci za period od 11 godina (1929 — 1939) radi upoređenja sa podacima za ostale dve stanice, to je potrebno da se prikaže odnos beogradskih padavinskih podataka za puni period od 1925 do 1956 prema ovim podacima od 11 godina. Takav odnos prikazan je grafički na slici 1.

Kao što se na slici 1 vidi postoji mala razlika u prosečnim visinama padavina između ova dva perioda u maju, julu i septembru, dok je dosta velika razlika u junu i avgustu.

DNEVNI TOK PADAVINA

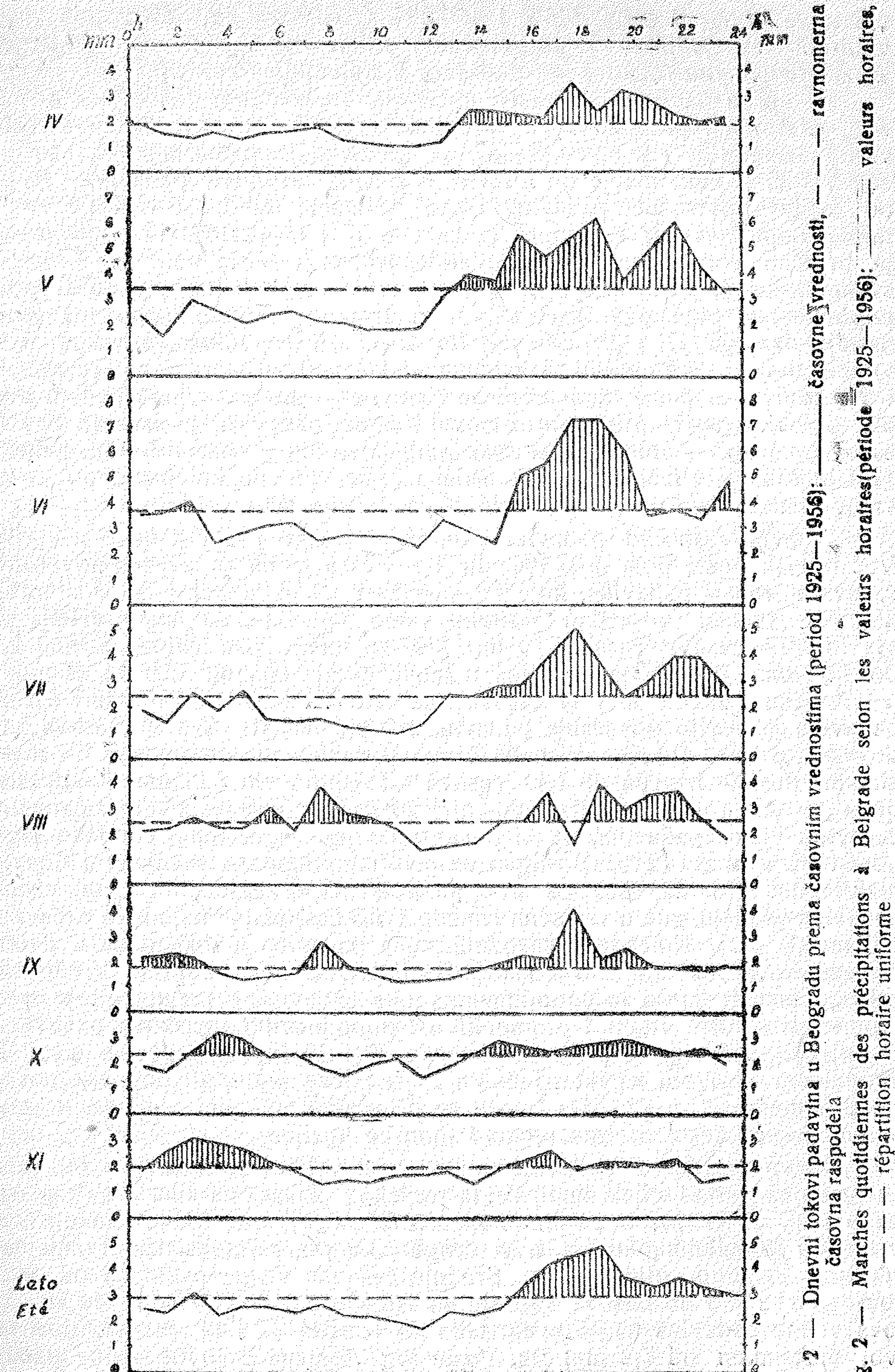
Dnevni tok padavina je prilično složena pojava. Hann (6) na osnovu podataka za razna mesta u različitim klimatskim oblastima navodi da se gotovo svugde u dnevnom toku javljaju dva maksimuma i dva minimuma visine kiše, a vrlo često i tri. Ovaj autor deli dnevne tokove padavina u dva tipa: primorski i kontinentalni. Glavne karakteristike primorskog tipa dnevnog toka padavina u raznim klimatskim oblastima je noćni maksimum i dnevni minimum visine kiše između 10 i 16 časova. Kod izvesnih mesta pored ove glavne karakteristike javlja se i sekundarni maksimum u popodnevnim časovima. Kod kontinentalnog tipa dnevnog toka padavina javlja se glavni maksimum u popodnevnim časovima, a drugi sekundarni maksimum noću i u ranim jutarnjim časovima. Glavni minimum se javlja između 10 i 14 časova. Amplituda dnevne varijacije je kod kontinentalnih mesta veća nego u primorskim mestima. Pored ovoga Hann ističe da i poneka kontinentalna mesta imaju noćni maksimum padavina kao primorska, a ovo nastaje usled lokalnih uslova koji imaju veliki uticaj na dnevni tok visine kiše.

Ovu Hann-ovu klasifikaciju navode i drugi autori kao napr.: Köppen (7), Héjas (8) i Vujević (9). Héjas je proučio dnevni tok srednje visine kiše za 13 mesta u bivšoj austrougarskoj mreži stanica, a za desetogodišnji period od 1900 do 1909 godine. Između ostalih stanica Héjas je u svome radu proučio i podatke za tri mesta u našoj zemlji: Opatiju, Grohovo i Zagreb. Analize podataka za ova tri mesta su pokazale da Opatija ima primorski tip dnevnog toka padavina, Grohovo (opština Drenova) modifikovan primorski tip, a Zagreb prelazni tip od primorckog prema kontinentalnom.

DNEVNI TOK PADAVINA PREMA ČASOVNIM VREDNOSTIMA

U ovom radu uzete su za svaku meteorološku stanicu časovne sume padavina za svaki mesec, a za ceo period osmatranja. Zatim su obračunate po mesecima prosečne dugogodišnje sume i tako izvedeni srednjaci. Dnevni tokovi srednjih časovnih vrednosti padavina prikazani su grafički (punom linijom) za svako mesto na slikama 2,3 i 4. Pored ovoga za svaki pojedini mesec ucrtana je i isprekidana linija koja pretstavlja dnevnu ravnomernu raspodelu kiše u tom odgovarajućem mesecu. Sve površine iznad ove isprekidane linije ravnomerne raspodele, a koje su sa gornje strane ograničene dnevnim tokom jednočasovnih visina padavina išrafirane su, da bi se na taj način mogli bolje uočiti oni delovi dana u kojima padne više kiše od dugogodišnjih srednjih vrednosti.

Beograd. — Da bi se mogli prikazati dnevni tokovi iz slike 2, iznećemo prvo neke opšte podatke za Beograd, koji se nalazi na krajnjem delu Šumadiskih planina i na granici velike Panonske nizije. Nadmorska visina terena na kome je bio postavljen ombrograf je 131 m. Geografske koor-



Sl. 2 — Dnevni tokovi padavina u Beogradu prema časovnim vrednostima (period 1925—1956): ——— časovne vrednosti, — — — ravnomerna časovna raspodela

Fig. 2 — Marches quotidiennes des précipitations à Belgrade selon les valeurs horaires (période 1925—1956): ——— valeurs horaires, — — — répartition horaire uniforme

dinate za Beograd su: 20°28'E i 44°48'N. Ombrograf je u Beogradu bio u upotrebi 30 godina. Prema grafičkom prikazu na slici 2 vide se sledeće karakteristike dnevnih tokova padavina u pojedinim mesecima:

U aprilu javljaju se male, uglavnom ravnomerne visine kiše u noćnim, jutarnjim i prepodnevnim časovima, sve do 13 časova. Njihova visina varira između 1 i 2 mm u časovnim srednjim sumama, a to je, kao što se na slici 2 vidi, manje od dnevne normalne raspodele padavina. Izvesno manje povećanje padavina iznad normalne vrednosti nastaje već u ranim popodnevnim časovima, tj. između 13 i 17 časova. Ovo povećanje je prilično konstantno i u apsolutnom iznosu je nešto veće od 2 mm; u svakom slučaju pomenuto povećanje se može smatrati kao posledica ranih popodnevnih pljuskova kiše u aprilu. Izrazitije i maksimalno povećanje nastaje između 17 i 18 časova, što znači da su lokalni pljuskovi u to vreme najjači. Sekundarni maksimum visine padavina javlja se između 19 i 20 časova, a posle toga vremena časovne visine padavina opadaju prema polovini noći. Minimum časovne sume padavina je između 10 i 12 časova, i iznosi 1 mm, dok je maksimum kao što je napred izneto, između 17 i 18 časova, i iznosi 3,5 mm. Prema tome, dnevno kolebanje po časovnim sumama iznosi 2,5 mm, a to znači da nije tako veliko.

Dnevni raspored padavina u maju je mnogo izrazitiji nego u aprilu. Već odmah posle pola noći između 1 i 3 časa javlja se izvesno povećanje časovnih suma padavina, koje se između 2 i 3 časa penje do 3 mm, ali koje ne prelazi normalnu časovnu sumu padavina. Od tog vremena pa sve do 12 časova časovne visine kiše su manje više stalne, između 2,6 do 1,8 mm. Povećanje padavina u maju nastaje između 12 i 13 časova i u vremenu između 13 i 14 časova ima višu vrednost od normalne visine padavina. Naročito povećanje padavina nastaje između 15 i 16 časova gde dostiže 5,6 mm. Od tog vremena visina padavina je promenljiva ali maksimum dostiže između 18 i 19 časova sa visinom od 6,1 mm. Karakteristično je da u vremenu između 19 i 20 časova nastupa naglo smanjenje časovnih visina padavina, da bi posle tog vremena nastupio isto tako nagli porast i između 21 i 22 časa dostigao visinu 6 mm, odnosno sekundarni dnevni maksimum. Od 22 časa pa sve do pola noći i dalje do 1 časa, visine padavina opadaju, gde u vremenu između 1 i 2 časa padne najmanje padavina (1,5 mm/1 čas). Kolebanje časovnih suma padavina u toku dana u ovom mesecu iznosi 4,6 mm, a to je skoro dva puta veće nego u aprilu. Vredno je još napomenuti da se iz popodnevnog toka padavina u maju, koji je jako promenljiv može videti i promenljivost popodnevnih pljuskova padavina. Smanjenje padavina u vremenu između 19 i 20 časova može se smatrati normalnom pojavom karakterističnom za termičke oluje, ali ponovno povećanje između 21 i 22 časa može se pripisati frontalnim olujama, koje u ovom mesecu često prelaze preko Panonske nizije.

Dnevni raspored padavina u junu je u velikoj meri zavisio od kontinentalnosti mesta i reljefa zemljišta. Iz grafičkog prikaza na slici 2 za juni se jasno vidi, da je dnevni raspored padavina uslovljen sa jedne strane slabo izraženim frontalnim olujama, a sa druge jako izraženim termičkim olujama, odnosno lokalnim pljuskovima. Srednje časovne visine padavina od pola noći pa sve do 15 časova varirale su između 2,3 do 4,0 mm. Od 15 časova visine padavina naglo rastu, tako da između 17 i 19 časova dostižu svoj maksimum od 7,2 mm/čas. Posle tog vremena časovne visine padavina naglo opadaju, ali se između 23 i 24 časa ponovo pojavljuje jedno povećanje za oko 1 mm iznad normale. Izrazitost padavina u vremenu od 15 do 20 časova može se svakako pripisati termičkim popodnevnim lokalnim pljuskovima, dok se izvesna manja povećanja u toku noći i u prepodnevnim časovima mogu smatrati kao posledica slabijih prelaza frontova preko Podunavlja. Apsolutni dnevni minimum časovnih visina padavina je 2,3 mm između 11 i 12 časova, a apsolutni makmsium je 7,2 u vremenu koje je napred navedeno. Prema tome, dnevno kolebanje časovnih visina padavina u ovom mesecu iznosi 4,9 mm, što pretstavlja maksimalno dnevno kolebanje u odnosu na ostale mesece.

Dnevni tok padavina u julu je dosta sličan sa dnevnim tokom u maju. I u julu se ističu preko noći, odnosno od 1 pa sve do 14 časova dosta male časovne vrednosti padavina (između 1,0 i 2,6 mm) ali postoje izvesna manja kolebanja u vremenu od pola noći do 6 časova. Ta kolebanja se takodje mogu pripisati prelasku slabo izraženih frontova. Od 6 do 12 časova časovne visine padavina su dosta ravnomerne, odnosno jednake. Od 12 časova pa na dadje nastupa osetno povećanje padavina koje je naročito izraženo između 15 i 18 časova. Zatim nastaje naglo opadanje časovnih visina padavina do između 19 i 20 časova, posle čega se ponova povećavaju do blizu pola noći. U ponoćnim časovima nastaje opet opadanje visine padavina. Apsolutni minimum padavina je između 10 i 11 časova i iznosi 1,0 mm, apsolutni maksimum je između 17 i 18 časova i iznosi 5,0 mm, što znači da je apsolutno dnevno kolebanje časovnih visina padavina 4,0 mm, dakle, manje nego u maju mesecu, U pogledu uzroka ovakvog dnevnog toka padavina, može se prihvatiti ono što je rečeno za maj, naravno sa nešto manjom izraženošću.

Dnevni raspored padavina u avgustu je nešto drugačiji nego u julu. U noćnim i ranim prepodnevnim časovima prilično su izrazita kolebanja visine padavina, naročito između 6 i 8 časova. Drugi period izrazitog kolebanja padavina je u popodnevnim časovima (od 16 do 20 časova). Naročito je karakteristično smanjenje časovne sume padavina između 17 i 18 časova. Apsolutni minimum padavina je 1,4 mm između 11 i 12 časova, a apsolutni maksimum je 3,9 mm između 18 i 19 časova; sekundarni maksimum od 3,8 mm je između 7 i 8 časova. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje časovnih visina padavina iznosi 2.5 mm, tj. duplo manje nego u julu. Ovo ukazuje na izvesnu stabilnost vremena u avgustu u području Beograda. Znači popodnevni lokalni pljuskovi se smanjuju, a frontalne padavine postaju izrazitije naročito u ranim jutarnjim i kasnim večernjim časovima.

Dnevni raspored padavina je u septembru dosta sličan dnevnom rasporedu u avgustu, sa izuzetkom što je maksimum popodnevnih pljuskova nešto ranije (između 17 i 18 časova). Ravnomerna raspodela padavina se dobro izražava u jutarnjim časovima, a takođe i od 9 do 15 časova. U tim časovima kolebanje padavina iznosi samo oko 0,6 mm. Apsolutni minimum časovnih suma padavina je 1,2 mm između 10 i 12 časova, dok je apsolutni maksimum 4,0 mm između 17 i 18 časova. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje časovnih visina padavina iznosi 2,8 mm tj. manje je od kolebanja u avgustu.

Dnevni tok padavina u oktobru postaje sve jednostavniji, tj. malo dnevno kolebanje preko celoga dana oko normalne vrednosti. Ipak u ranim noćnim časovima padne više kiše nego u prepodnevnim i oko podneva.

Povećavanje padavina nastaje i u popodnevnim časovima, ali je ono dosta konstantno u toku celog popodneva, a takođe i u prvim večernjim časovima. Apsolutni minimum kiše je 1,5 mm između 11 i 12 časova, a apsolutni maksimum je 3,2 mm između 3 i 4 časa. Prema tome, dnevno kolebanje padavina je 1,7mm, tj. još manje nego u septembru.

Dnevni tok padavina u novembru je donekle sličan sa dnevnim tokom u oktobru. Padavine u časovima posle pola noći i ranim jutarnjim časovima su sve izrazitije, dok se popodnevne padavine sve više smanjuju. Međutim, u prepodnevnim časovima visine padavina su takođe dosta ravnomerno raspoređene, i njihovo kolebanje iznosi samo 0,4 mm. Apsolutni maksimum padavina je između 2 i 3 časa i iznosi 3,1 mm, a apsolutni minimum je između 13 i 14 časova i iznosi 1,4 mm, što znači da je apsolutno dnevno kolebanje časovnih suma padavina 1,7 mm. Prema svemu iznetom u ovom mesecu se vidi, da preovlađuju frontalne padavine u vremenu od 1 do 6 časova.

Najzad na slici 2 prikazan je dnevni tok padavina po časovnim vrednostima za celo leto. Prema ovom dnevnom toku se vidi, da u časovima posle pola noći postoji manje kolebanje koje je izazvano prelaskom slabo izraženih frontova, u prepodnevnim časovima kolebanje je vrlo malo, izmedju 1,7 i 2,6 mm. Naročiti porast časovnih visina padavina je od 15 časova pa sve do 19 časova. Posle tog vremena časovne visine kiše se smanjuju prema ponoćnim časovima. Maksimalna visina kiše je između 18 i 19 časova i iznosi 4,9 mm, dok je najmanja između 11 i 12 časova i iznosi 1,7 mm. Dnevno kolebanje časovnih visina padavina, kada se posmatra za celo leto, jeste 3,2 mm. Popodnevno povećanje padavina je posledica lokalnih termičkih oluja, dok se večernje padavine mogu pripisati sa jedne strane produžetku kasnijih termičkih oluja i pljuskova, a sa druge slabijim frontalnim padavinama.

Kao opšti zaključak iz dosada iznetog je sledeći: dnevni tok časovnih visina padavina od aprila do novembra ima izrazito kontinentalan karakter sa dva dnevna maksimuma od kojih je jedan u popodnevnim časovima a drugi u ranim jutarnjm časovima. Prvi maksimum je veoma izražen krajem proleća, početkom i sredinom leta, dok je drugi maksimum uopšte slabo izražen, ali se nešto više ističe krajem leta i preko jeseni. Ovaj drugi maksimum se krajem leta i početkom jeseni pojavljuje u jutarnjim časovima između 7 i 8 časova, a zatim se u kasnijim jesenjim mesecima sve više pomera prema ranijim časovima i sve je izrazitiji, tako da se u oktobru i novembru javlja između 2 i 4 časa, i ustvari pretstavlja apsolutui a ne sekundarni maksimum.

Da bi se dobio što pregledniji dnevni tok padavina po časovima izražene su časovne sume za ceo period registracija u mm kao i njihov raspored u ‰ od ukupnih mesečnih visina padavina i prikazan u tablici 3.

Vrednosti iz tablice 3 pokazuju isti karakter dnevnih časovnih suma padavina kao što su pokazivali i grafički prikazi na slici 2. Maksimalne časovne visine padavina u ‰ bile su u aprilu, junu, julu i septembru između 17 i 18 časova, a u maju i avgustu između 18 i 19 časova. U oktobru i novembru maksimum je između 2 i 4 časa. Minimum časovnih visina padavina je u aprilu, junu, avgustu, septembru i oktobru između 11 i 12 časova, u maju između 1 i 2 časa, u julu između 10 i 11 časova, i u novembru između 9 i 10 časova. Maksimalna časovna visina padavina

Tablica 3. — Suma časovnih visina padavina i dnevni raspored visina padavina, izražen u promilima, u Beogradu u toku perioda 1925—1956 g. (bez 1942 i 1945)

Total des hauteurs horaires des précipitations et répartition quotidienne des hauteurs des précipitations, exprimée en promilles, à Belgrade durant la période des années de 1925 à 1956 (sans 1942 et 1945)

Čas	April (24 g) mm ‰	Maj (29 g) mm ‰	Jun (30 g) mm ‰	Jul (30 g) mm ‰	Avgust (30 g) mm ‰	Septembar (29 g) mm ‰	Oktobar (27 g) mm ‰	Novembar (16 g) mm ‰	Leto mm ‰
0— 1	45 41	67 29	104 38	57 32	64 35	65 49	53 34	28 36	225 36
1— 2	40 36	44 19	108 40	42 24	67 36	68 52	47 31	42 54	217 34
2— 3	34 31	86 37	123 46	79 45	79 43	62 47	68 44	49 63	281 45
3— 4	35 32	76 32	73 27	56 32	69 38	46 35	88 57	46 60	198 31
4— 5	32 29	62 26	83 31	77 44	67 36	37 28	81 53	44 57	227 36
5— 6	39 35	68 29	94 35	45 26	91 50	40 30	62 40	35 45	230 36
6— 7	40 36	72 31	97 36	41 23	66 36	44 33	64 42	30 39	204 32
7— 8	43 39	65 28	76 28	49 28	113 63	81 62	50 33	23 30	238 38
8— 9	30 27	61 26	81 30	36 21	84 46	53 40	44 29	24 31	201 32
9—10	28 25	51 22	82 30	34 19	76 41	44 33	54 35	22 29	192 31
10—11	24 22	51 22	78 29	29 17	66 36	36 27	58 38	28 36	173 28
11—12	23 21	56 24	69 26	39 22	41 22	34 26	41 27	27 35	149 24
12—13	30 27	90 38	98 36	73 42	45 24	39 30	51 33	28 36	216 34
13—14	58 53	113 48	83 31	71 41	51 28	43 33	64 42	23 30	205 33
14—15	57 52	107 46	72 27	85 49	79 43	52 40	79 51	30 39	236 38
15—16	54 49	163 70	149 55	88 50	76 41	65 49	73 48	36 47	313 50
16—17	50 46	133 57	166 62	120 68	105 57	61 46	67 44	41 53	391 62
17—18	83 76	155 66	218 81	150 85	49 27	117 89	74 48	31 40	417 66
18—19	59 54	176 75	215 80	109 62	116 63	61 46	79 51	35 45	440 70
19—20	74 67	109 47	179 66	69 39	86 47	73 55	80 52	35 45	334 53
20—21	68 62	137 59	105 39	89 51	104 57	55 42	69 45	31 40	298 47
21—22	54 49	175 75	109 40	118 67	111 60	48 36	65 42	38 49	338 54
22—23	49 45	124 53	98 36	118 67	78 42	43 33	70 46	23 30	294 47
23—24	50 46	96 41	138 51	81 46	54 29	52 39	53 35	24 31	273 43
Suma	1098	2337	2698	1755	1837	1318	1534	773	6290

je u toku celog leta između 18 i 19 časova, a minimum između 11 i 12 časova. Dnevne amplitude časovnih visina padavina po pojedinim mesecima su sledeće:

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Leto
55	56	55	68	41	63	30	34	46 ‰

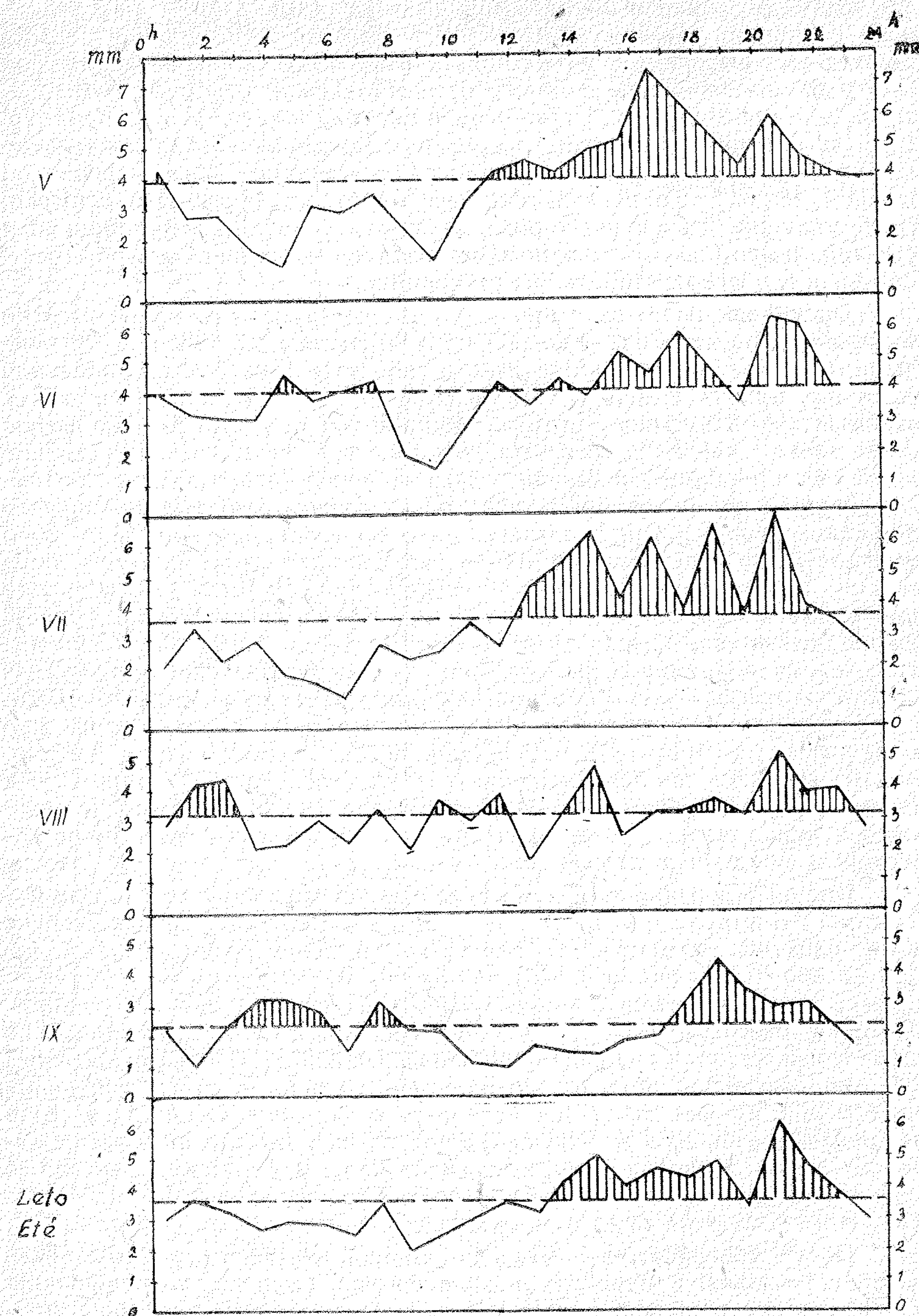
Najveća dnevna amplituda je u julu a zatim u septembru, dok je od aprila do juna amplituda skoro ista.

Vrnjačka Banja. — Meteorološka stanica u Vrnjačkoj Banji nalazi se u oblasti Zapadne Morave na nadmorskoj visini 231 m. Geografske koordinate stanice su: 20°54'E i 43°37'N. Stanica je okružena planinskim uzvišenjima sa severozapada, juga i istoka koja u neposrednoj blizini banje dostižu visinu od oko 500 metara. Neposredno iza ovih uzvišenja na severozapadnoj strani se nalazi Crni Vrh (819 m) i Palež (853 m), a na jugozapadnoj strani šumoviti Goč, čiji najviši vrh dostiže visinu 1124 m. Ombrografske registracije padavina obuhvataju vreme od maja do septembra, a odnose se na period od 1929 do 1941 godine.

Grafički prikaz dnevnog toka padavina po časovnim visinama, a za napred pomenuti period, prikazan je na slici 3 na isti način kao i na slici 2 za Beograd.

U maju mesecu u Vrnjačkoj Banji vidi se iz grafikona (sl. 3) dosta veliko kolebanje dnevnih časovnih vrednosti padavina, kako u toku noći tako još izrazitije u toku dana, a naročito u popodnevnim časovima. Od pola noći do 5 časova časovne sume padavina se smanjuju a zatim se do oko 6 časova dosta naglo, a do 8 časova sporije povećavaju. Od tog vremena časovne visine padavina se naglo smanjuju sve do oko 10 časova kada počinju dosta naglo da rastu. Taj porast sa promenljivim intenzitetom je sve do između 16 i 17 časova, a zatim se visina padavina smanjuje do oko 20 časova. Posle tog vremena se javlja jedan manji i kraći porast koji se završava između 20 i 21 čas, a zatim časovne visine padavina opadaju prema ponoći i dalje. Apsolutni maksimum padavina je između 16 i 17 časova i iznosi 7,5 mm, a apsolutni minimum je između 4 i 5 časova i iznosi 1,2 mm. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje časovnih visina padavina je 6,3 mm. Na dnevnoj padavinskoj krivoj u maju ističe se još jedan sekundarni maksimum između 20 i 21 časa, a takođe i jedan sekundarni minimum između 9 i 10 časova. Prema ovakvoj raspodeli padavina u toku dana mogu se primetiti sledeće karakteristike: Promenljivost padavina od pola noći pa sve do oko 10 časova uslovljena je prelaskom frontova, koji su znatno pojačani uticajem reljefa. U tome je razlika u dnevnoj raspodeli padavina u maju između Vrnjačke Banje i Beograda. Popodnevna raspodela padavina je slična popodnevnoj raspodeli u Beogradu, te bi se o njenom uzroku moglo isto ono reći što je rečeno kod Beograda. Ali apsolutno dnevno kolebanje visine padavina je u Vrnjačkoj Banji veće za 1,7 od kolebanja u Beogradu.

Dnevni tok padavina u junu je po časovnim vrednostima sličan majskom, tj. veoma promenljiv ali sa manjim apsolutnim kolebanjem. Apsolutni maksimum je izmedju 20 i 21 časa i iznosi 6,4 mm a apsolutni minimum je izmedju 9 i 10 časova i iznosi 1,5 mm, što znači da je dnevno kolebanje



Sl. 3 — Dnevni tokovi padavina u Vrnjačkoj Banji prema časovnim vrednostima (period 1929—1941): ——— časovne vrednosti, — — — ravnomerna časovna raspodela

Fig. 3 — Marches quotidiennes des précipitations à Vrnjačka Banja selon les valeurs horaires (période 1929—1941): ——— valeurs horaires, — — — répartition horaire uniforme

4,9 mm. Uporedjenjem ovog grafikona sa majskim, vidi se da i maksimum i minimum zakašnjavaju, tako da se oba ekstrema u ovom mesecu poklapaju sa sekundarnim ekstremima u maju. Ovakva raspodela dnevnog toka padavina uslovljena je u najvećoj meri prelaskom frontova u ovom mesecu preko dotične oblasti. Uporedjenjem dnevnog toka padavina u Vrnjačkoj Banji sa dnevnim tokom padavina u junu u Beogradu, vide se dosta velike razlike. Dok se u Beogradu u popodnevnim časovima ističu padavine od lokalnih termičkih pljuskova, dotle se nešto jači pljuskovi u Vrnjačkoj Banji pojavljuju kasnije uveče posle 20 časova. Sem toga u prepodnevnim časovima u Beogradu su časovne visine padavina ravnomerno rasporedjene, dok su u Vrnjačkoj Banji veoma promenljive.

Dnevni tok padavina u julu je još promenljiviji nego u junu naročito u popodnevnim časovima. Kao što se iz dijagrama za juli vidi časovne visine padavina su promenljive kako u toku noći tako i u prepodnevnim časovima; njihove vrednosti variraju izmedju 1,1 i 3.5 mm, ali su za sve vreme manje od normalnog proseka. Medjutim, od 12 časova pa dalje nastaje dosta veliko kolebanje padavina koje traje sve do 22 časa. Interesantno je da kiša u popodnevnim časovima nailazi u nekim dosta pravilnim talasima. Na dijagramu za juli se vidi da od 12 od 22 časa postoje 4 maksimuma i 4 minimuma padavina, čiji je raspored kako po visini padavina tako i po vremenu skoro simetričan. Jer ako se uzmu u obzir visine padavina, onda se vidi da ova četiri maksimuma variraju izmedji 6,1 i 6,9 mm, dok minimumi variraju izmedju 3,7 i 4,1 mm. Vremensko rastojanje izmedju jednog maksimuma i sledećeg minimuma je 1 čas. Takva slična zbivanja vide se i na dijagramu za juni pa donekle i za maj. Ovakve pojave nas upućuju na zaključak, da u dnevnom rasporedu padavina u Vrnjačkoj Banji u pomenutim mesecima veliku ulogu igra raspored i visina planina oko ovog mesta. Apsolutni maksimum je izmedju 20 i 21 časa, i iznosi 6,9 mm, dok je apsolutni minimum izmedju 6 i 7 časova i iznosi 1,1 mm. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje je 5,8 mm. Ovo kolebanje je veće nego u junu a manje nego u maju, ali je za 1,8 mm veće nego što je kolebanje u Beogradu u mesecu julu.

Dnevni tok padavina u avgustu je takođe promenljiv i to u toku sva 24 časa. I u Vrnjačkoj Banji se, slično kao i u Beogradu, jutarnje časovne visine padavina povećavaju. To isto važi i za časove posle pola noći, tako da već oko 2 časa padne u toku jednog sata više kiše nego što je normalni prosek. U popodnevnim časovima visine padavina se uglavnom smanjuju. Apsolutni maksimum kiše je takođe u večernjim časovima između 20 i 21 časa i iznosi 5,2 mm, a apsolutni minimum je između 12 i 13 časova i iznosi 1,7 mm. Apsolutno dnevno kolebanje je 3,5 mm, tj. za 2,5 mm manje nego u julu, ali ipak za 1,0 mm veće nego u avgustu u Beogradu. Iz ovih se podataka vidi, da i u Vrnjačkoj Banji nastupa izvesno ujednačenje časovnih visina padavina u avgustu, slično kao i u Beogradu, samo što je ipak promenljivost u Vrnjačkoj Banji veća. I tu veću promenljivost u Vrnjačkoj Banji u avgustu nego u Beogradu pripisujemo uticaju reljefa.

Dnevni tok padavina u Vrnjačkoj Banji u septembru je dosta sličan sa dnevnim tokom u Beogradu u istom mesecu. Časovne visine padavina su promenljive u noćnim i ranim jutarnjim časovima. Njihove brojne vrednosti su izmedju 3 i 6 časova, kao i izmedju 7 i 8 časova veće od normalne vrednosti. Od 8 pa sve do 17 časova dnevni tok padavina je dosta

Tablica 4 — Suma časovnih visina padavina i dnevni raspored visina padavina, izražen u promilima, u Vrnjačkoj Banji u toku perioda 1929—1941 g.

Total des hauteurs horaires des précipitations et répartition quotidienne des hauteurs des précipitations, exprimé en promilles, à Vrnjačka Banja durant la periode des années de 1929 à 1941

Čas	Maj (11 g) mm	‰	Jun (13 g) mm	‰	Jul (13 g) mm	‰	Avgust (13 g) mm	‰	Septembar (13 g) mm	‰	Leto mm	‰
0—1	49	47	51	40	27	24	37	36	30	42	115	34
1—2	31	30	44	35	42	37	56	55	14	**20**	142	41
2—3	31	30	42	33	30	26	59	58	31	43	131	38
3—4	19	18	42	33	37	33	28	27	42	59	107	31
4—5	13	**12**	60	47	24	21	30	29	41	58	114	33
5—6	34	33	49	39	20	18	39	38	38	53	108	32
6—7	32	31	54	42	15	**13**	30	29	21	29	99	29
7—8	38	36	57	45	37	33	44	43	40	56	138	40
8—9	**27**	26	**25**	20	31	27	26	25	29	41	82	**24**
9—10	15	14	20	**16**	34	30	48	47	29	41	102	30
10—11	35	33	37	29	46	41	39	38	15	21	122	36
11—12	46	44	56	44	35	31	51	50	14	**20**	142	41
12—13	50	48	47	37	60	53	22	**21**	22	31	129	38
13—14	47	45	57	45	69	61	41	40	20	28	167	49
14—15	54	52	49	39	84	74	63	62	18	25	196	57
15—16	58	55	68	54	54	48	33	32	23	32	155	45
16—17	83	**79**	60	47	80	71	43	42	25	35	183	54
17—18	73	70	76	60	50	44	43	42	40	56	169	49
18—19	60	57	60	47	85	75	47	46	57	**80**	192	56
19—20	47	45	46	36	49	43	41	40	45	63	136	40
20—21	65	**62**	84	**66**	90	**80**	68	**67**	38	53	242	**71**
21—22	52	50	81	64	53	47	50	49	39	55	184	54
22—23	44	42	53	42	46	41	52	51	27	38	151	41
23—24	43	41	51	40	33	29	34	33	15	21	118	34
Suma	1046		1268		1131		1024		713		3424	

ravnomeran, a zatim nastaje dosta nagli porast do 19 časova. Posle ovog vremena časovne visine padavina se smanjuju sve do oko 2 časa. Apsolutni maksimum časovnih visina padavina je izmedju 18 i 19 časova i iznosi 4,4 mm, a apsulutni minimum je izmedju 11 i 12 časova i iznosi 1,0 mm. Dnevno kolebanje časovnih visina padavina je 3,4 mm, tj. skoro isto kao i u avgustu, ali za 0,6 mm veće nego u Beogradu u istom mesecu.

I za Vrnjačku Banju je izradjen dnevni tok padavina prema podacima za celo leto, koji je takodje prikazan na slici 3. Prema tom dijagramu izlazi, da su časovne visine padavina u popodnevnim i večernjim časovima veće nego u časovima posle pola noći i pre podne. Promenljivost dnevnog toka padavina je takodje u popodnevnim i večernjim časovima veća nego posle pola noći i pre podne. Apsolutni maksimum je izmedju 20 i 21 čas i iznosi 6,2 mm, a apsolutni minimum je izmedju 8 i 9 časova i iznosi 2,1 mm. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje je 4,1 mm, koje je za 1 mm veće nego u Beogradu za celo leto.

Na osnovu svega dosada iznetog može se zaključiti, da dnevni tok časovnih visina padavina u Vrnjačkoj Banji pripada kontinentalnom tipu padavina, koji je u dosta velikoj meri modifikovan reljefom zemljišta oko dotične meteorološke stanice. Maksimalne visine padavina javljaju se u toku leta u ranim večernjim časovima — izmedju 20 i 21 časa, dok su ujesen, a naročito uproleće maksimalne časovne visine padavina pomerene na ranije popodnevne časove. Minimalne visine padavina su u toku leta u prepodnevnim časovima, a u toku proleća i jeseni u ranim jutarnjim i prepodnevnim časovima. U septembru se ustvari pojavljuju 3 minimuma i to: izmedju 1 i 2 časa, izmedju 11 i 12 časova i izmedju 23 i 24 časa. Napominjemo, da se ovde pod prolećem podrazumeva samo maj, a pod jeseni samo septembar.

Ukupne mesečne sume padavina za ceo obradjeni period, kao i njihov raspored, kako u mm tako i ‰, po pojedinim časovima prikazan je u tablici 4. Ovakav prikaz padavina omogućava lakši pregled i uporedjenje u toku dana, jer se časovne visine padavina izražavaju u promilima.

Kao što se iz tablice 4 vidi u maju je maksimum u ‰ između 16 i 17 časova, u junu, julu i avgustu između 20 i 21 čas, i u septembru između 18 i 19 časova. Međutim, minimum varira u pojedinim mesecima i nalazi se u ranim jutarnjim i prepodnevnim časovima. U toku celog leta maksimum je između 20 i 21 časa, isto kao i u letnjim mesecima a minimum je između 8 i 9 časova. Apsolutno dnevno kolebanje časovnih visina padavina u ‰ po pojedinim mesecima iznosi:

V	VI	VII	VIII	IX	Leto	
67	50	67	46	60	47	‰

Prema ovim brojnim vrednostima najveće kolebanje je u maju i julu a najmanje u avgustu. Karakteristično je, da je i u Beogradu dnevno kolebanje u ‰ najveće u julu (68‰) a najmanje u avgustu (41‰) kada se uzme u obzir razdoblje od maja do septembra. Sem toga kolebanje u Vrnjačkoj Banji u maju je za 12‰ veće nego u Beogradu u istom mesecu.

Prilep. — Ovo mesto se nalazi u južnom delu naše zemlje i to u oblasti koja dobija najmanje padavina u toku godine. Nadmorska visina meteorološke stanice je 661 metar. Geografske koordinate stanice su: 21° 34' E i 41°21'N. Prilep se nalazi na severoistočnom obodu Prilepskog polja, koje se pruža od severa prema jugu. Iz tih razloga ovo polje je otvoreno kako prema severu tako i prema jugu, dok se sa zapada i istoka nalaze visoke planine. Sam Prilep se nalazi na podnožju planine Drena a sa druge strane i na podnožju planine Babune.

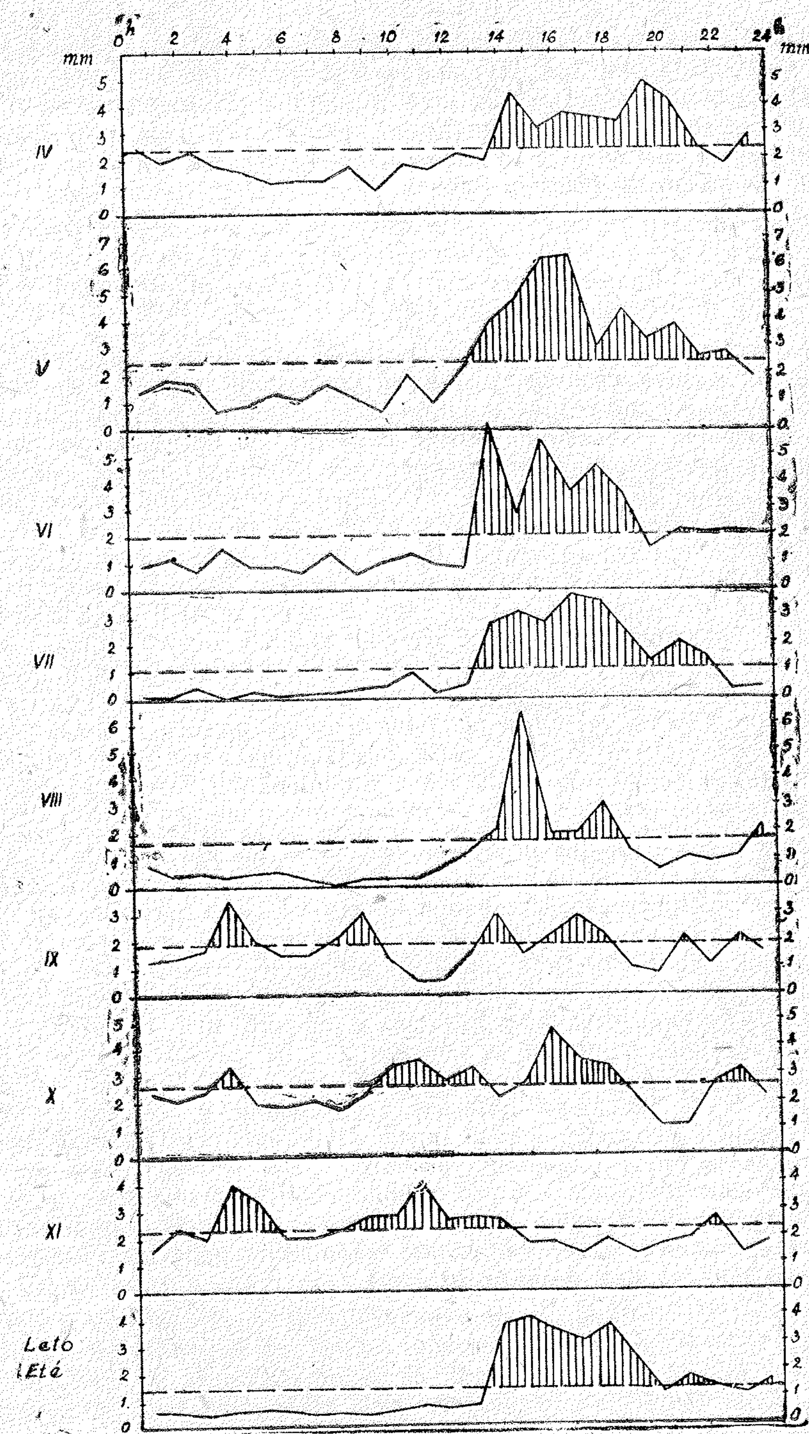
Ombrograf u Prilepu je radio od aprila do novembra, a period osmatranja je od 1929 do 1939 godine. Grafički prikaz časovnih vrednosti padavina za Prilep prikazan je na slici 4. Proučavanjem pomenutih grafikona za pojedine mesece dolazi se do sledećih rezultata:

Dnevni tok padavina u aprilu je dosta jednostavan. Od pola noći pa sve do 13 časova časovne visine su dosta male i imaju malo kolebanje (između 0,9 i 2,5 mm). Ipak u ranim prepodnevnim časovima postoji nešto veće kolebanje, ali časovne visine padavina i u tim časovima su manje od normalnih vrednosti. Naročito povećanje padavina nastaje između 13 i 14 časova, tako da je između 14 i 15 časova sekundarni maksimum. Posle tog vremena časovne visine padavina se nešto smanjuju ali su dosta ravnomerno raspoređene sve do između 18 i 19 časova, kada se ponova povećavaju do apsolutnog maksimuma. Od tog vremena časovne visine padavina se smanjuju do između 22 i 23 časa, a zatim se opet javlja mali porast. Apsolutni maksimum padavina je između 19 i 20 časova i iznosi 4,8 mm a apsolutni minimum je između 9 i 10 časova i iznosi 0,9 mm. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje je 3,9 mm, tj. za 1,4 veće nego u aprilu u Beogradu. Dnevni raspored padavina u uvom mesecu je dosta jasno izražen: sa jedne strane sipeće i slabe frontalne padavine u noćnim časovima a sa druge pljuskovite padavine u popodnevnim časovima. I dnevne i noćne padavine u Prilepu su jače izražene u ovom mesecu nego u Beogradu.

Dnevni tok padavina u maju pokazuje još burniju raspodelu. Iz grafikona za maj se vidi, da su u toku noći dosta male časovne visine padavina, ali da ipak postoji izvesno kolebanje; to isto važi i za prepodnevne časove. Od 12 časova pa do oko 16 časova časovne visine padavina se naglo povećavaju, a zatim još brže opadaju prema 18 časova. Od 19 časova padavine se postepeno smanjuju ali su sve do 23 časa iznad normalne vrednosti. Apsolutni maksimum padavina je izmedju 16 i 17 časova i iznosi 6,4 mm,a apsolutni minimum je izmedju 9 i 10 časova i iznosi 0,6 mm. Sekundarni maksimum je između 15 i 16 časova, a sekundarni minimum je između 3 i 4 časa. Apsolutno dnevno kolebanje je 5,8 mm, tj. veće za 1,2 mm nego u Beogradu, a ipak manje za 0,5 mm nego u Vrnjačkoj Banji. Prema ovakvoj dnevnoj raspodeli padavina važno je istaći naglo povećanje časovnih visina padavina u ranim popodnevnim časovima, koje je svakako posledica lokalnih termičkih pljuskova. Ovakva raspodela popodnevnih kiša ima izvesne sličnosti sa popodnevnom raspodelom padavina u Beogradu ali u mesecu junu (v. sl. 2 grafikon za juni).

Dnevni tok padavina u junu pokazuje još veću labilnost u atmosferi, nego što je u maju. Ovo se naročito odnosi na popodnevne časove. Iz grafikona za juni na sl. 4 se vidi, da su od pola noći pa sve do oko 13 časova visine padavina po časovima dosta male i ne variraju mnogo (od 0,7 do 1,5 mm). Ipak izvesni talasi kolebanja postoje i nekako imaju dosta pravilan ritam. Od 13 do oko 14 časova časovne visine padavina naglo rastu





Sl. 4 — Dnevni tokovi padavina u Prilepu prema časovnim vrednostima (period 1926—1939)
——— časovne vrednosti — — — ravnomerna časovna raspodela

Fig. 4 — Marches quotidiennes des précipitations à Prilep selon les valeurs horaires (période 1926—1939), ——— valeurs horaires, — — — répartition horaire uniforme

a zatim odmah naglo opadaju do oko 15 časova, da bi ponova rasle. Opšti tok dnevne padavinske krive u popodnevnim časovima je jako promenljiv, naročito u ranim popodnevnim časovima. Karakteristično je da se velika količina padavina u Prilepu u ovom mesecu baš izluči od 13 do 19 časova, što znači da je u ovom vremenu labilnost u atmosferi najveća. Posle 19 časova atmosfera se smiruje i na zemlju se izlučuju frontalne i sipeće padavine, koje su sve do 2 časa veoma pravilno raspoređene. Apsolutni maksimum padavina je između 13 i 14 časova i iznosi 6,2 mm, a apsolutni minimum je između 8 i 9 časova i iznosi 0,6 mm. Apsolutno dnevno kolebanje je 5,6 mm, tj. za 0,2 mm manje nego u maju. Upoređenjem ovog kolebanja sa kolebanjima u Beogradu i Vrnjačkoj Banji za isti mesec, vidi se da je ono za 0,6 mm veće nego u ostala 2 mesta.

Dnevni tok padavina u julu pokazuje nešto mirniju atmosferu. Ipak se prema grafikonu za juli vidi, da se sa jedne strane ističu vrlo male i veome ravnomerno rasporedene časovne visine padavina od 23 časa pa sve do oko 10 časova, a sa druge dosta izrazite pljuskovite padavine u popodnevnim časovima. Ove popodnevne padavine su dosta ujednačenog intenziteta, ali se isti prema večernjim časovima i dalje u toku noći smanjuje. Apsolutni maksimum padavina je između 16 i 17 časova i iznosi 3,8 mm a apsolutni minimum oko 0,0 mm koji se ponavlja nekoliko puta posle pola noći. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje iznosi 3,8 mm, koje je za 1,7 mm manje nego u junu. Julsko apsolutno dnevno kolebanje u Prilepu je za 2,0 mm manje nego u Vrnjačkoj Banji, što pokazuje da je mnogo veća labilnost u atmosferi u Vrnjačkoj Banji nego u Prilepu.

Dnevni tok padavina u avgustu takođe pokazuje interesantnu dnevnu raspodelu padavina. Ovde se ističu dva karakteristična dnevna perioda i to: jedan duži-od pola noći do 13 časova-sa malim i veoma ravnomernim rasporedom časovnih visina padavina, i drugi kraći - od 13 do 19 časova sa dosta velikim i veoma promenljivim časovnim visinama padavina. Prema ovom grafikonu može se zaključiti, da u Prilepu u avgustu skoro preko cele noći i celo pre podne padaju slabe sipeće padavine, čije časovne visine kolebaju od 0,1 do 2,2 mm. Međutim, u ranim popodnevnim časovima (između 14 i 15 časova) izlučuju se velike količine kiše u vidu kratkotrajnih lokalnih pljuskova. Apsolutni maksimum padavina je između 14 i 15 časova i iznosi 6,3 mm, a apsolutni minimum je između 7 i 8 časova i iznosi 0,1 mm. Apsolutno dnevno kolebanje je 6,2 mm, dakle za 2,4 mm veće nego u julu. Ovako veliko kolebanje časovnih visina padavina u toku dana pretstavlja izvesnu anomaliju. Jer ako se ono uporedi sa kolebanjima u Vrnjačkoj Banji i Beogradu za isti mesec, vidi se da je znatno veće, naročito od beogradskog. Ova vanredno velika srednja časovna vrednost u vremenu od 14 i 15 časova nastala je usled dva pljuska 11. i 21. avgusta 1935 godine, a za vreme kojih je palo prvoga dana 42,2 mm u toku 40 minuta, a drugoga 24,0 mm za vreme 45 minuta.

Dnevni tok padavina u septembru je dosta promenljiv u toku sva 24 časa, ali veličina kolebanja, tj. razlika između relativnih maksimalnih i minimalnih vrednosti, nije tako velika. Druga karakteristika ovog dnevnog toka je u tome, što su relativni maksimumi i minimumi u toku 24 časa dosta pravilno raspoređeni, a to dovodi do zaključka da su se padavine izlučivale u vidu talasa. Tako se npr. vidi da postoje talasi povećanja padavina sa relativnim maksimumima između 3 i 4 časa, između 8 i 9 časova,

između 13 i 14 časova, između 16 i 17 časova, između 20 i 21, kao i između 22 i 23 časa. Relativnim maksimumima odgovaraju i relativni minimumi koji su takođe dosta pravilno raspoređeni. Apsolutni maksimum padavina je u ranim jutarnjim časovima između 3 i 4 i iznosi 3,5 mm, a apsolutni minimum je od 10 do 12 časova i iznosi 0,5 mm. Apsolutno dnevno kolebanje padavina je 3,0 mm, tj. dvaputa manje nego u avgustu, ali se ne razlikuje mnogo od kolebanja u Beogradu i Vrnjačkoj Banji. Ovakva dnevna raspodela padavina je uslovljena čestim i ravnomernim prelaskom slabo izraženih frontova preko Prilepa.

Dnevni tok padavina u oktobru je dosta sličan sa dnevnim tokom u septembru. Prema grafikonu za oktobar se takođe vidi, da postoji kolebanje padavina u toku sva 24 časa, no ipak u popodnevnim časovima se javlja izvesno povećanje padavina. Apsolutni maksimum padavina je između 15 i 16 časova, a njegova brojna vrednost iznosi 4,7 mm. Apsolutni minimum padavina je u večernjim časovima, između 19 i 21 čas, a iznosi 1,0 mm. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje je 3,7 mm, odnosno za 0,7 mm veće nego u septembru, a za 2,0 mm veće nego u Beogradu u istom mesecu. Prema ovakvoj dnevnoj raspodeli padavina može se izvesti isti zaključak kao i za septembar.

Dnevni tok padavina u novembru ukazuje na izvesno smirenje u atmosferi u popodnevnim časovima, gde se kolebanje padavina znatno smanjuje. Međutim, u noćnim i prepodnevnim časovima kolebanje padavina pokazuje veću izrazitost. Apsolutni maksimum padavina je između 3 i 4 časa, kao i između 10 i 11 časova i iznosi 4,0 mm, a apsolutni minimum se javlja nekoliko puta u toku noći, a njegova brojna vrednost je 1,4 mm. Prema tome, apsolutno dnevno kolebanje je 2,6 mm, tj. manje za 0,9 mm od kolebanja u oktobru, a veće takođe za 0,9 mm od kolebanja u Beogradu u istom mesecu. I dnevna raspodela padavina u novembru je uslovljena prelaskom frontova koji se češće događaju u prvoj polovini dana (24 časa).

Najzad dnevni tok padavina za sva tri letnja meseca ispoljava sledeće karakteristike: duži period (od 20 časova uveče do 12 časova sledećeg dana) sa malom visinom ali veoma ravnomernom raspodelom kiše po časovima, i znatno većom količinom padavina u popodnevnim časovima od 13 do 19 časova, koja je posledica lokalnih popodnevnih pljuskova. U letnjoj dnevnoj raspodeli se ističu dva osnovna tipa: sipeće i slabe frontalne padavine sa jedne strane i lokalni pljuskovi sa druge strane. Nasuprot letnjoj dnevnoj raspodeli padavina je jesenja raspodela, koja nije grafički prikazana, ali koja se jasno vidi iz grafikona za jesenje mesece. U jesenjim mesecima uglavnom preovlađuju frontalne padavine, koje su uslovljene prelaskom depresije putanjom V_d prema van Bebber-u, L. Weickmann-u i drugima (10), a čija je čestina prelaska u jesenja tri meseca preko Makedonije 27,0%, dok je u letnjim mesecima pomenuta čestina 14,2%. Kako pomenute depresije svojim centrima prelaze ustvari južnije od Makedonije odnosno Prilepa, to samo periferni delovi depresija zahvataju područje Prilepa, te stoga veličina kolebanja nije tako velika, i pored toga što je u jesenjim mesecima veća nego u Beogradu.

Ukupne mesečne sume padavina za ceo obrađeni period, kao i njihov raspored, kako u mm tako i u ‰, po pojedinim časovima prikazan je u tablici 5. Prema podacima iz ove tablice moći će da se izvrši lakši pregled i upoređenje visine padavina po časovima u toku dana.

Tablica 5. — Suma časovnih visina padavina i dnevni raspored visina padavina, izražen u promilima, u Prilepu u toku perioda 1926—1939 g

Total des hauteurs horaires des précipitations et répartition quotidienne des hauteurs des précipitations exprimée en promilles, à Prilep durant la periode des années de 1926 à 1939

Čas	April (11 g)		Maj (12 g)		Jun (13 g)		Jul (13 g)		Avgust (14 g)		Septembar (14 g)		Oktobar (14 g)		Novembar (7 g)		Leto	
	mm	‰	mm	‰	mm	‰	mm	‰	mm	‰	mm	‰	mm	‰	mm	‰	mm	‰
0—1	28	44	16	22	11	17	2	6	12	29	18	30	33	38	11	28	25	18
1—2	22	34	21	29	16	25	1	**3**	6	14	20	34	29	34	17	44	23	16
2—3	25	39	20	27	9	14	6	16	7	17	22	37	34	39	14	36	22	16
3—4	20	31	9	12	20	32	1	**3**	6	15	49	**83**	47	54	28	**72**	27	19
4—5	16	25	11	15	12	19	4	11	6	14	29	49	27	31	24	62	22	16
5—6	13	20	16	22	11	**17**	1	**3**	8	19	23	39	26	30	14	36	20	**14**
6—7	15	23	12	16	10	16	3	8	4	10	24	41	29	34	14	36	17	12
7—8	13	20	19	26	18	28	2	6	2	**5**	30	51	24	28	16	41	22	16
8—9	19	30	13	18	7	**11**	5	14	4	10	41	69	32	37	20	51	16	**11**
9—10	10	**16**	8	**11**	13	21	6	16	5	12	19	32	47	54	20	51	24	17
10—11	19	30	24	33	17	27	12	33	5	12	7	**12**	50	58	28	**72**	34	24
11—12	18	28	12	17	12	19	3	8	9	22	7	**12**	39	45	19	49	24	17
12—13	24	37	27	37	10	16	7	19	18	44	22	37	46	53	20	51	35	25
13—14	21	33	47	65	80	**126**	36	99	31	75	42	71	30	35	18	46	147	104
14—15	49	76	59	81	35	55	42	116	88	**214**	21	35	38	44	13	33	165	**117**
15—16	36	56	74	102	72	113	36	99	29	70	31	52	65	75	12	31	137	97
16—17	41	64	77	**106**	49	77	49	**135**	28	68	40	67	50	58	10	**26**	126	89
17—18	39	61	36	49	59	93	46	127	42	102	31	52	47	54	14	36	147	104
18—19	37	58	53	73	46	72	33	91	18	44	13	22	29	34	10	**26**	97	69
19—20	53	**83**	40	55	21	33	19	52	10	24	9	15	15	**17**	12	31	50	35
20—21	46	72	46	63	28	44	25	69	16	39	29	49	16	18	14	36	69	49
21—22	26	40	32	44	26	41	16	44	13	32	15	25	37	43	19	49	55	39
22—23	21	33	33	45	27	43	4	11	15	36	30	51	44	51	10	**26**	46	33
23—24	30	47	23	32	26	41	4	11	30	73	21	35	31	36	12	31	60	43
Suma	641		728		635		363		412		593		865		388		1410	

Maksimalne i minimalne vrednosti u tablici 5 se slažu sa apsolutnim maksimalnim i minimalnim vrednostima iz grafičkog prikaza na slici 4. Dnevne amplitude časovnih visina padavina u ‰ po pojedinim mesecima su sledeće:

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Leto
67	95	115	132	209	71	58	46	106 ‰

Upoređenjem ovih podataka sa odgovarajućim podacima Beograda i Vrnjačke Banje vidi se, da su brojne vrednosti za Prilep znatno veće. Ovo naročito važi za letnje mesece, a pogotovu za avgust, gde je dnevna amplituda oko 5 puta veća nego u Beogradu, a oko 4,5 puta veća nego u Vrnjačkoj Banji.

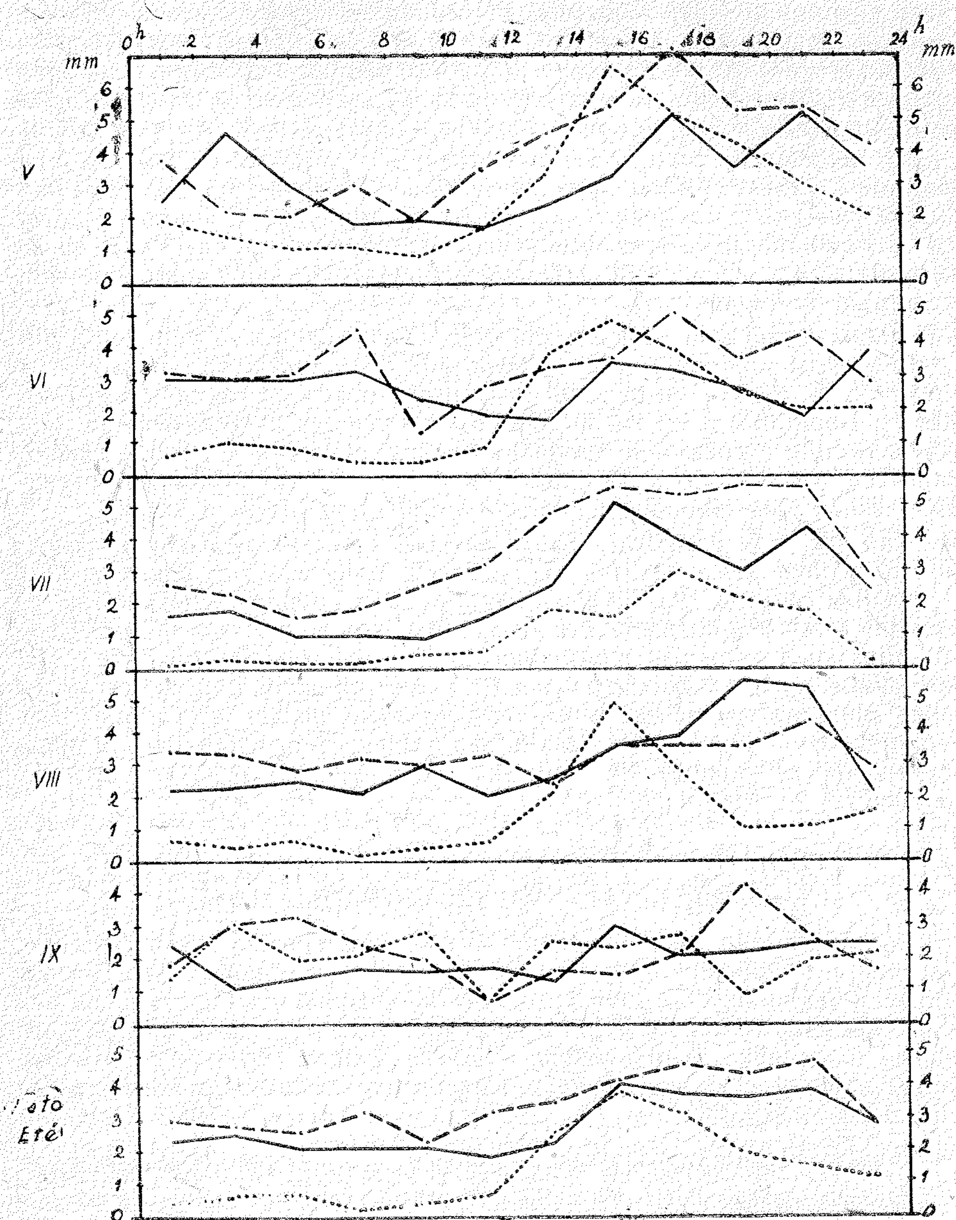
DNEVNI TOK PADAVINA PREMA DVOČASOVNIM VREDNOSTIMA

U prvom delu ovoga rada prikazani su dnevni tokovi padavina po časovnim vrednostima i to za sve godine, u kojima su vršena registrirna merenja padavina u navedenim mestima. Ali, kao što je izneto, periodi registracija u pojedinim mestima su različiti. Usled toga striktno upoređenje brojnih vrednosti između pojedinih mesta može, ali ne mora da zadovoljava. Međutim, da bismo imali što sigurnije upoređenje podataka o padavinama za sva tri mesta obračunali smo za istovremeni jedanaestogodišnji period i srednje dvočasovne visine padavina. Pošto su registracije u Vrnjačkoj Banji vršene samo od maja do septembra, to smo pri ovoj obradi i za Beograd i Prilep koristili takođe samo podatke od maja do septembra. Ovako obrađeni podaci pretstavljeni su grafički na slici 5 i to za sva tri mesta. Na taj način na slici 5 prikazani su dnevni tokovi padavina po dvočasovnim vrednostima.

Kratka analiza dnevnih tokova padavina na slici 5 pokazuje sledeće karakteristike: U maju u Beogradu su izrazite popodnevne i večernje kiše, a zatim rane jutarnje. Vrnjačka Banja ima sasvim sličan dnevni tok padavina sa Beogradom, samo što povećanje počinje ranije, ali se apsolutni maksimum poklapa sa beogradskim. U Prilepu je apsolutni maksimum dva časa ranije a porast padavina počinje oko 10 časova, odnosno u isto vreme kada i u Vrnjačkoj Banji, a dva sata ranije nego u Beogradu. I ovi podaci pokazuju da u Prilepu padaju slabe kiše u toku noći i u ranim prepodnevnim časovima.

U junu je u Beogradu apsolutni dvočasovni maksimum padavina oko pola noći, a sekundarni maksimum u popodnevnim i ranim jutarnjim časovima. Prema podacina za Vrnjačku Banju ističu se jaki popodnevni i večernji pljuskovi, a takođe i jutarnje i noćne obilne frontalne kiše. U Prilepu je dnevni tok padavina u junu sličan kao i u maju, sa izrazitim apsolutnim maksimumom oko 15 časova i naglim porastom visine padavina od 11 časova.

U julu se dnevni tokovi padavina za sva tri mesta dobro slažu u noćnim i popodnevnim časovima, a isto tako kod sva tri mesta se pojavljuju izrazite kiše u popodnevnim i večernjim časovima.



Sl. 5 — Dnevni tokovi padavina prema srednjim dvočasovnim vrednostima u toku perioda od 1929 do 1939 g za Beograd (————), Vrnjačku Banju (— — —) i Prilep (· · · · ·)

Fig. 5 — Marches quotidiennes des précipitations selon les valeurs moyennes de deux heures durant la période de 1929 à 1939 pour Belgrade (————), Vrnjačka Banja (— — —) et Prilep (· · · ·)

U mesecu avgustu su dvočasovne visine padavina u Prilepu male u noćnin i prepodnevnim časovima, a apsolutni maksimum je u 15 časova. Apsolutni maksimum u Beogradu je veći, ali je za 4 časa docnije nego u Prilepu. Dvočasovne visine kiše u Vrnjačkoj Banji u avgustu su, u toplijem delu dana, manje nego u Beogradu, jer u ovom mesecu u toku celog niza osmatranja (1929-1939) nije bilo tako velikih pljuskova kiše kao u Beogradu.

U septembru, prema dnevnim tokovima padavina, vidi se da je u Beogradu i Vrnjačkoj Banji apsolutni maksimum kiše u popodnevnim časovima, ali je sekundarni maksimum u jutarnjim časovima. U Prilepu je apsolutni dvočasovni maksimum padavina u ranim jutarnjim časovima, ali se kod ovog mesta ističu i kiše u ranim prepodnevnim, kao i u popodnevnim i večernjim časovima.

Prema grafičkom prikazu dnevnog toka padavina za celo leto, vidi se, da su apsolutni maksimumi u Beogradu i Prilepu u 15 časova. Ali u Prilepu od 15 časova visina kiše dosta naglo opada prema pola noći. Međutim, u Beogradu se velike količine kiše izluče još u toku sledećih šest časova. Srednje dvočasovne vrednosti imaju u toku celog dana u Vrnjačkoj Banji veće iznose nego u Beogradu i Prilepu. U Vrnjačkoj Banji se prvenstveno ističu jake popodnevne kiše, a zatim prepodnevne i jutarnje.

Kao što se iz grafičkog prikaza na sl. 5 vidi kod dvočasovnih visina padavina u toku dana, došli su do izražaja u Beogradu jaki pljuskovi koji su nastali u periodu 1929-1939 godine. Međutim, ovi jaki pljuskovi su iznivelisani u 30-to godišnjem nizu osmatranja, koji je u prvom delu za Beograd prikazan, i tako nisu mogli doći do izražaja. Najzad iz ovih se grafikona takođe može zaključiti, da ova tri mesta pripadaju područjima sa različitim pluviometriskim režimima, i da registrirni podaci za 11 godina nisu dovoljni za izvođenje konačnih zaključaka o dnevnoj raspodeli kiše, ali omogućavaju da se pomoću tih podataka izradi pregled o širini varijacije padavina.

APSOLUTNI DNEVNI MAKSIMUMI KIŠE PREMA OMBROGRAFSKIM REGISTRACIJAMA

Pored srednjih časovnih visina kiše po mesecima, u ovom radu prikazaćemo još i podatke o apsolutnim dnevnim maksimumima kiše prema postojećim registracijama. Ove apsolutne dnevne maksimalne vrednosti padavina važe kada se dan uzima od 0 do 24 časa, a ne od 7 danas do 7 časova sledećeg dana, kako je to uvedeno u praksu, gde se padavine mere samo pomoću običnog kišomera. Takvi podaci za sva tri mesta prikazani su u tablici 6.

Tablica 6 — Apsolutni dnevni maksimum padavina prema registrirnim vrednostima, u mm
Maximum quotidien absolu des precipitations selon les valeurs enrégisrées, en mm

Stanice	Period	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Beograd	**1925 — 1956**	36,2	73,5	73,4	50,8	**109,3**	88,1	60,0	32,8
Vrnj. Banja	1929 — 1941	.	47,3	45,0	**70,0**	62,5	35,1	.	.
Prilep	1926 — 1939	40,8	28,9	**51,1**	35,5	42,4	29,4	38,7	37,3

Podaci iz tablice 6 pokazuju da dnevne visine kiše mogu da dostignu vrlo velike vrednosti, i da prelaze u znatnom iznosu višegodišnje srednjake za ove mesece. Ove su vrednosti najveće za Beograd i dostižu u avgustu 109,3 mm. Ovaj slučaj je bio 9-VIII-1926 g. Ukupno trajanje ove kiše je iznosilo 7 čas.37 min., a raspoređena je bila u toku 12 časovnih intervala. Maksimalna visina koja je pala toga dana u toku jednog časa iznosila je 23,7 mm. Druga vrednost po veličini je iznos od 88,1 mm, 3-IX-1951 g. Toga dana kiša je trajala 4 časa i 23 min. Međutim, najveća visina kiše za vreme jednog časa iznosila je 52,0 mm. Posle ovih vrednosti za avgust i septembar ističu se veliki iznosi u maju i junu, koji prelaze 70 mm. Iznos od 73,5 bio je 24-V-1937. Kiša je padala ukupno 6 čas. 44 min, ali je bila raspoređena na 15 časovnih intervala. Najveća časovna visina kiše toga dana iznosila je 28,9 mm. Visina kiše od 73,4 mm pala je 29-VI-1940. Ovo je bila dugotrajna kiša koja je trajale 15 čas. 16 min, a bila je raspoređena na 19 časova. Maksimalna časovna visina kiše toga dana bila je 11,0 mm. Maksimalna dnevna visina padavina u toku meseca oktobra od 60,0 mm pala je 16-X-1931 g. To je bila takođe izrazita dugotrajna jesenja kiša koja je trajala 17 čas. 13 min. Međutim, ova dugotrajna kiša je padala sa izvesnim prekidima za vreme 23 časovna intervala. Najveća časovna visina za vreme ove kiše iznosila je 10,8 mm. Maksimalna visina kiše u toku jednog julskog dana bila je 50,8 mm, a pala je 18-VII-1951 g. Ovo je bila izrazita letnja kiša, koja je trajala 5 čas. 3? min., a bila je raspoređena na 8 časova. I pored toga što je kiša trajala kratko vreme maksimalna časovna vrednost kiše toga dana iznosila je 17,7 mm.

U toku perioda od 1929-1941 g u Vrnjačkoj Banji apsolutne dnevne maksimalne vrednosti nisu prelazile visinu od 70 mm, a apsolutno najveće su se javile u letnjim mesecima julu i avgustu. Iznos od 70.0 mm pao je 14-VII-1932 g., za vreme 3 časa 30 min., a raspoređen je bio na 7 časovnih intervala. Maksimalna časovna visina toga dana iznosila je 43,6 mm. Vrednost visine kiše od 62,5 mm pala je 21-VIII-1929. Ukupno stvarno trajanje kiše iznosilo je 6 čas.5 min. Kiša je padala za vreme 8 časovnih intervala, dok je najveća časovna visina iznosila 31,5 mm. U maju, junu i septembru maksimumi imaju vrednosti koje su niže od 50 mm. 47,3 mm palo je 13 maja 1935 g. Ova kiša je pala za vreme 7 čas. 23 min. a u toku 12 časovnih intervala. Maksimalna časovna visina za vreme ove kiše bila je 19,0 mm. Visina od 45,0 mm pala je 28-VI-1941 g. Kiša je toga dana imala karakter dugotrajne kiše, a bila je raspoređena na 17 časovnih intervala. Najveća časovna visina iznosila je 14,2 mm.

Vrednosti maksimalnih dnevnih visina padavina u Prilepu u toku perioda 1926-1939 g. samo u junu prelaze 50 mm, avgustu i aprilu 40 mm, dok su u svima ostalim mesecima ispod 40 mm. Visina od 51,1 mm kiše pala je 29-VI-1926 g. Ovoga dana kiša je padala 10 čas. 40 min., a u toku 18 časovnih intervala, sa najvećom časovnom visinom toga dana od 9,3 mm. 11-VIII-1935. g pala je dnevna visina od 42,4 mm u toku 50 minuta. Ovaj pljusak je prelazio na dva časovna intervala, ali je u prvom času za vreme 40 minuta palo 42,2 mm. Treća značajna kiša u ovom mestu imala je visinu od 40,8 mm, a pala je 24 aprila 1932 g. Toga dana kiša je padala 9 čas. 5 min. a u toku 11 časovnih intervala. Najveća časovna vrednost je iznosila 7,3 mm. Od ostalih maksimalnih dnevnih vrednosti najinteresantnija je vrednost od 35,5 mm, 8-VII-1926 g. Ovo je bila kratko-

trajna kiša koja je trajala 3 časa 48 min., a najveća časovna visina iznosila je 26,9 mm. Ceo tok kiše protezao se na 9 časovnih intervala.

Kao što se iz analiza maksimalnih dnevnih visina padavina za sva tri mesta vidi, ove vrednosti nastaju mahom pod uticajem velikih količina kiše koje padnu u toku kratkog vremenskog perioda, ali su one često takođe u vezi sa dugotrajnim kišama. Kod ovih dugotrajnih kiša stvarno trajanje kiše je uvek duže od 10 časova, dok maksimalne časovne vrednosti jedva prelaze 10 milimetara.

APSOLUTNI ČASOVNI MAKSIMUMI KIŠE PREMA OMBROGRAFSKIM REGISTRACIJAMA

U toku analiza maksimalnih dnevnih visina kiše navođene su i maksimalne časovne vrednosti, koje su često uticale na vrednost apsolutnog dnevnog maksimuma. Ali da bismo dobili uvid o ovom podatku za sve tri stanice u toku celog obrađenog niza, prikazaćemo ih u tablici 7.

Tablica 7 — Apsolutni časovni maksimum padavina prema registrirnim vrednostima, u mm

Maximum horaire absolu des précipitations selon les valeurs enrégistrées, en mm,

Stanica	Period	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Beograd	1925—1956	16,4	50,0	32,0	23,0	29,1	**52,0**	10,8	8,0
Vrnjačka Banja	1929—1941	.	19,0	23,6	**43,6**	31,5	13,3	.	.
Prilep	1926—1939	11,0	20,8	33,3	26,9	**42,2**	12,3	18,4	8,8

Podaci iz ove tablice pokazuju da se u Beogradu javljaju najveće časovne vrednosti koje iznose 52 i 50 mm (IX i V). Posle ovih dveju vrednosti ističe se junska od 32,0 mm, dok su u druga dva letnja meseca časovne vrednosti ispod 30 mm, a u ostalim ispod 20 mm. Apsolutna maksimalna vrednost se u Vrnjačkoj Banji javlja u julu, ali je niža za 8,4 mm od apsolutne maksimalne vrednosti u Beogradu. Posle ove vrednosti treba istaći maksimum u avgustu od 31,5 mm, dok su ostale vrednosti, iako se javljaju u letnjim i prvom jesenjem mesecu, znatno niže od vrednosti u Beogradu. Apsolutne maksimalne vrednosti u Prilepu su slične kao u Vrnjačkoj Banji. U avgustu se javlja apsolutni maksimum od 42,2 mm. Posle avgusta u ovom mestu se ističe vrednost za jun, a sve ostale su niže od 30 mm.

Podaci za meteorološke stanice Beograd, Vrnjačka Banja i Prilep kod kojih se javljaju znatne razlike u mesečnim visinama i visinama za letnji period, pokazuju da postoje velike razlike i kod apsolutnih dnevnih i apsolutnih časovnih vrednosti. Dok prema podacima za mesečni i letnji period na prvo mesto dolazi Vrnjačka Banja, a za njom Beograd i Prilep, kod dnevnih i časovnih maksimuma ovaj se raspored donekle menja. Kod dnevnih maksimuma na prvom je mestu Beograd, a za njim ostala dva mesta (Vrnjačka Banja i Prilep). Beograd se takođe ističe i svojim apsolutnim časovnim vrednostima, dok Vrnjačka Banja i Prilep imaju slične brojne vrednosti, samo u izvesnoj meri izmenjen raspored po mesecima.

TRAJANJE KIŠE, ČASOVNE ČESTINE POJAVE KIŠE, PERIODI UZASTOPNIH ČASOVA SA KIŠOM I INTENZITET KIŠE

Za potrebe klimatologije čestina kišnih dana najčešće se pretstavlja srednjim brojem dana sa padavinama $\geqq 0,1$ mm. U ovaj srednji broj dana ubrajaju se svi dani sa padavinama bez obzira na to kolika je bila količina padavina i koliko je kiša dugo trajala. Međutim, ova definicija često ne odgovara praktičnim potrebama i može da dovede do pogrešnih zaključaka. Tako naprimer, ako se analizira broj dana sa padavinama za vreme letnje sezone u Alpskoj oblasti ža potrebe turizma, tada će veliki broj dana zastrašiti svakog turistu. Ali ako se imaju na raspoloženju časovne vrednosti padavina pored kojih se nalaze i podaci o trajanju i časovnoj čestini, tada se dobija sasvim druga slika o strukturi kišnih dana u toku letnjeg perioda u dotičnoj oblasti.

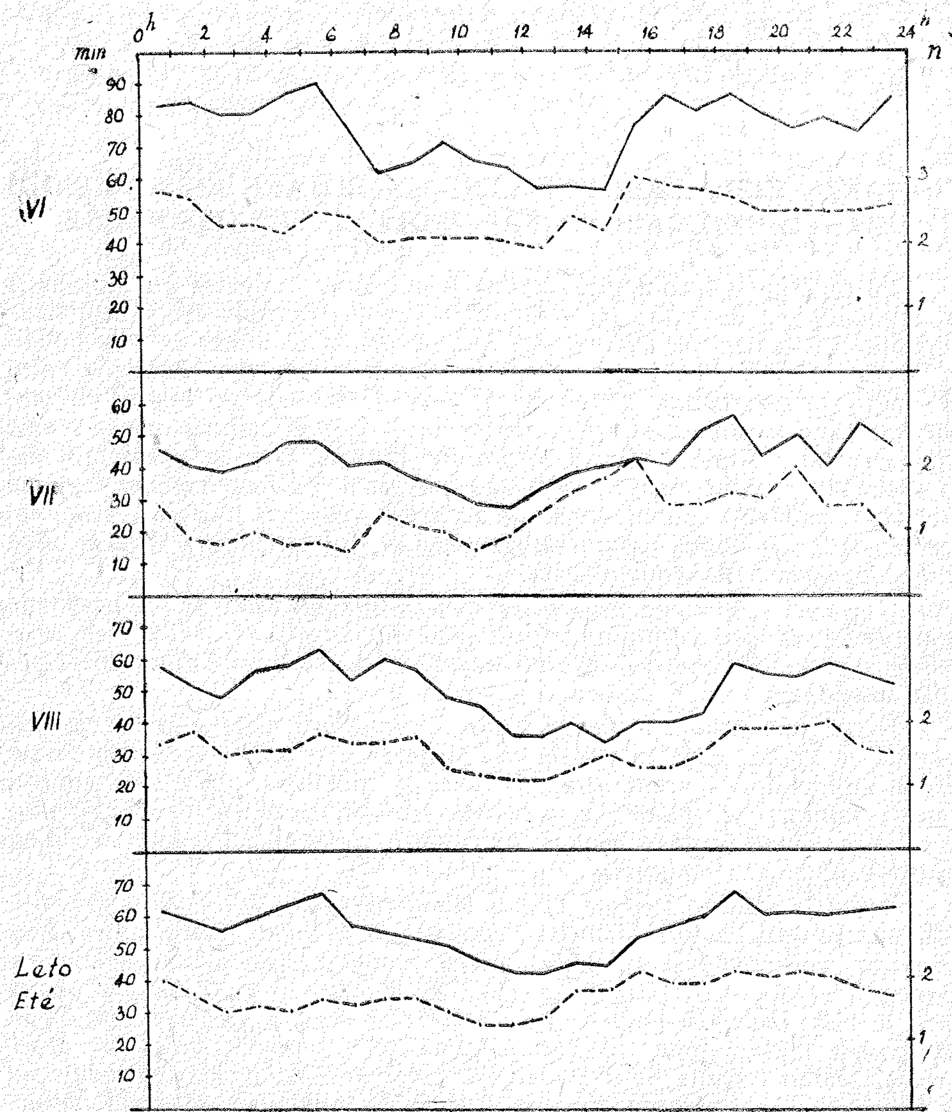
U prvom delu ovog rada proučene su srednje časovne i dvočasovne visine kiše za ceo period svih postojećih registracija. U ovom delu analiziraju se sledeči podaci: stvarno trajanje kiše, časovna čestina kiše, periodi uzastopnih kišnjih časova i intenzitet kiše.

U obrazac, u koji se unose časovne vrednosti kiše, u svaki časovni interval za vreme koga je padala kiša ubeležava se pored vrednosti visine kiše u milimetrima i vreme trajanja kiše u minutima. Ove se vrednosti trajanja sabiraju po mesecima, a takođe i za isti mesec u toku dugogodišnjeg niza. Sume dugogodišnjeg niza služe za obračunavanje srednjeg stvarnog trajanja u minutima.

Pošto je stvarno trajanje kiše u minutima često vrlo teško ustanoviti, neki meteorološki autori analiziraju podatke o časovnoj čestini kiše. Pod časovnom čestinom kiše podrazumeva se padanje kiše u toku nekog časovnog intervala, napr. između 3—4., 10—11, 22—23 čas. itd. bez obzira da li je kiša padala u toku celog časa, ili je registracija pokazala da je kiša padala kraće vreme od časa. Prema tome, u ovom pojmu se zanemaruje stvarno trajanje kiše. Podatak o časovnoj čestini kiše obrađuje se na isti način kao i stvarno trajanje kiše tj. za svaki dan, za svaki mesec, a takođe i za višegodišnji niz.

Pojam uzastopnih časova sa kišom ne treba shvatiti bukvalno, jer su kod ove obrade zanemareni prekidi kiše do jednog časa. Sem toga uzeta je u obzir i uzastopnost časova i onda kada je kiša prelazila iz dana u dan, tj. posle ponoći, jer se kod obrade časovnih vrednosti uzima dan od 0 do 24 časa. Pošto je u toku kišnih dana moguće da se javi više perioda uzastopnih časova sa kišom, to se ukupni broj čestina ne slaže sa stvarnim brojem kišnih dana.

Intenzitet kiše na jedan kišni čas dobija se delenjem ukupne sume padavina za odgovarajuće razdoblje, tj. čas, dvočasovni period, mesec itd, ukupnim brojem stvarnog trajanja kiše izraženog u časovima.



Sl. 6 — Dnevni tokovi srednjeg stvarnog trajanja kiše u minutima (———) i srednje časovne čestine kiše n (— — —) u Beogradu

Fig. 6 — Marches quotidiennes de la durée moyenne réelle de la pluie en minutes (———) et fréquence moyenne horaire de la pluie (— — —) à Belgrade

DNEVNI TOK STVARNOG TRAJANJA I ČASOVNE ČESTINE KIŠE

Podaci dnevnog toka srednjeg stvarnog trajanja kiše i srednje mesečne časovne čestine kiše prikazani su grafički na slikama 6,7 i 8. Kod ovih grafičkih prikaza uzeti su u obzir letnji meseci jun do avgust, kao i srednje vrednosti ovih elemenata za leto. Stvarno trajanje prikazano je punom linijom, a časovna čestina isprekidanom.

Podaci za Beograd (sl. 6) u junu za stvarno trajanje imaju dnevni tok koji se odlikuje minimumom od 12 do 14 časova i sekundarnim minimumom u jutarnjim časovima. Između ova dva minimuma javlja se slabo izraženo povećanje. Ovim minimumima odgovaraju, kao što smo to ranije videli na slici 2, najmanje srednje visine kiše. Maksimum srednjeg stvarnog trajanja je u ranim jutarnjim časovima, a sekundarni u popodnevnim. Dalje se iz ovog grafičkog prikaza vidi, da se povećane vrednosti u popodnevnim časovima održavaju na skoro istom nivou u toku cele noći do jutarnjih časova. Maksimumu srednjeg stvarnog trajanja u jutarnjim časovima odgovara dosta mala srednja časovna visina kiše, dok sekundarnom maksimumu trajanja, koji dolazi u najtopliji deo dana odgovaraju maksimumi kiše u popodnevnim časovima. Ovo potvrđuje karakter kiše u ovom mesecu: u jutarnjim časovima frontalne kiše slabog intenziteta, a u popodnevnim pljuskovite padavine.

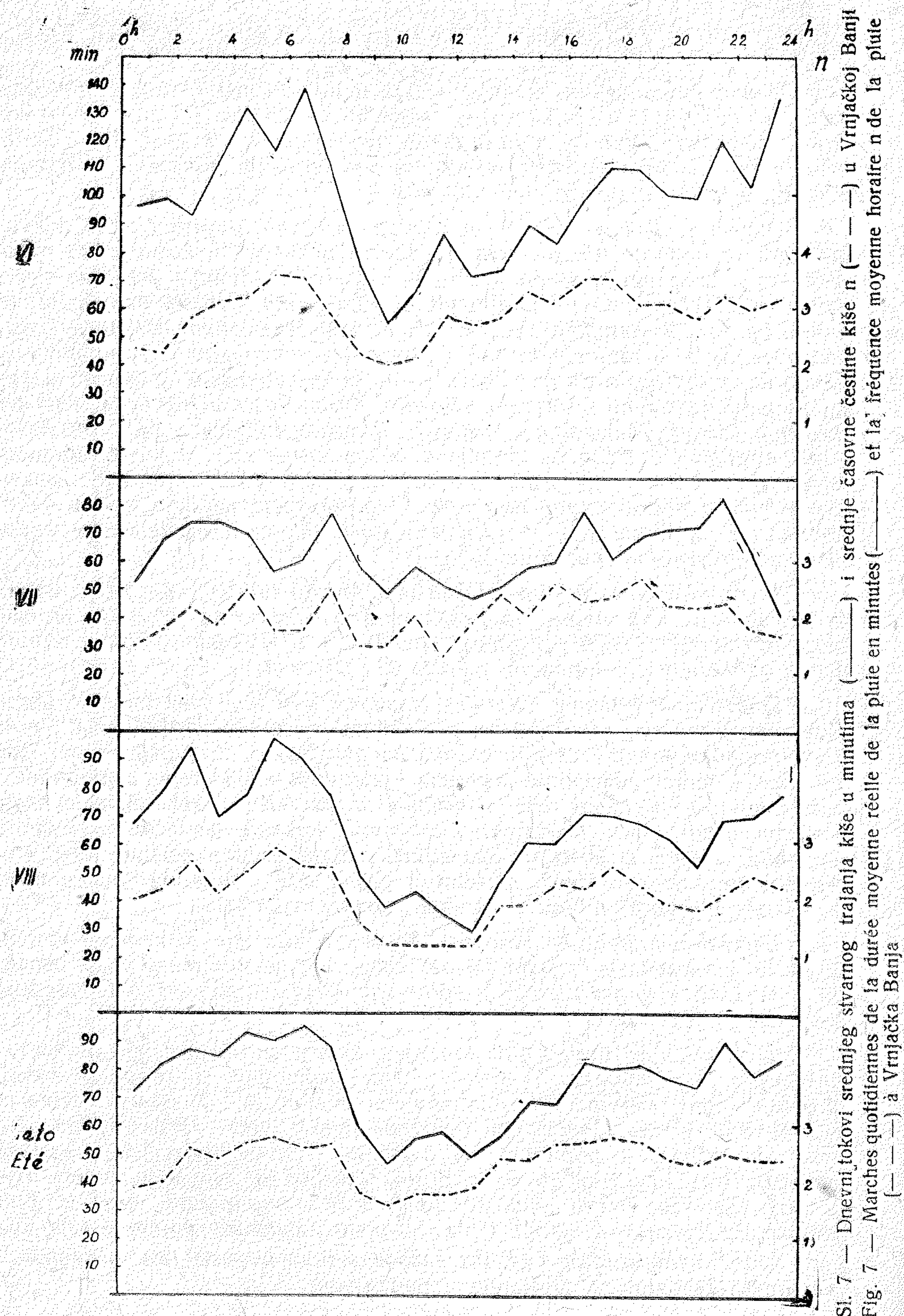
Srednja časovna čestina u junu ima dnevni tok koji nije toliko karakterističan kao kod napred opisanih podataka stvarnog trajanja, ali kod koga se takođe izdvaja maksimum između 15 i 16 časova, dok je sekundarni oko ponoći, a minimum između 12 i 13 časova.

Dnevni tok srednjeg stvarnog trajanja u julu ima maksimum u popodnevnim časovima, a sekundarni maksimum je između 22 i 23 časa. Pored ovih popodnevnih i večernjih časova na ovoj krivoj liniji pada u oči izrazit talas u ranim jutarnjim časovima. Glavnom maksimumu u popodnevnim časovima odgovara najveća srednja visina kiše, a sekundarnom maksimumu drugi talas. Međutim, u vremenu izrazitih povećanih vrednosti stvarnog trajanja u jutarnjim časovima padaju srednje visine kiše koje dostižu normalne vrednosti. Iz odnosa visine kiše i stvarnog trajanja može se takođe izvesti zaključak o karakteru padavina u julu.

Dnevni tok srednjih časovnih čestina u julu ima maksimum između 15 i 16 i sekundarni između 20 i 21 časa, dok se minimum javlja između 10 i 11 časova. I ovaj dnevni raspored je sličan dnevnom toku srednjih padavina u tom mesecu.

U avgustu je dnevni tok srednjeg stvarnog trajanja sličan kao u prethodna dva meseca. I ovde se ističe ulegnuće u prepodnevnim i popodnevnim časovima sa minimumom između 14 i 15 časova. Izbočeni delovi ove krive u jutarnjim časovima imaju veće vrednosti od onih koje se javljaju u popodnevnim časovima. I ovde treba istaći karakter dnevnog toka kiše koji govori u prilog tome da su one koje padaju u jutarnjim časovima većeg intenziteta nego kiše u ovom dobu dana u prethodna dva meseca, a takođe i da je opao intenzitet popodnevnih kiša.

Dnevni tok srednje časovne čestine u toku avgusta ima maksimum u večernjim časovima, a minimum u podnevnim.



Sl. 7 — Dnevni tokovi srednjeg stvarnog trajanja kiše u minutima (———) i srednje časovne čestine kiše n (— — —) u Vrnjačkoj Banji
Fig. 7 — Marches quotidiennes de la durée moyenne réelle de la pluie en minutes (———) et la fréquence moyenne horaire n de la pluie (— — —) à Vrnjačka Banja

Grafički prikaz podataka srednjeg trajanja za sva tri meseca zajedno ima takođe dva izrazita maksimuma i to jedan u jutarnjim, a drugi u popodnevnim časovima, dok je minimum u podnevnim časovima. Prema grafičkom prikazu na sl. 2 za leto, vidi se da je maksimum srednje visine u istom časovnom intervalu kada je i maksimum stvarnog trajanja, naprotiv sekundarnom maksimumu odgovaraju na ovom grafikonu vrlo male visine kiše koje su niže od prosečnih.

Kod krive dnevnog toka časovne čestine minimum se javlja u vremenu od 10 do 12 časova kada se javlja minimum visine kiše, dok se maksimum javlja između 15 i 16 časova i održava se na ovoj vrednosti do 22 časa. Ističe se takođe i visoka vrednost oko ponoći, mada su vrednosti u ranim jutarnjim časovima dosta visoke.

Podaci za Vrnjačku Banju prikazani su na slici 7. Dnevni tok srednjeg stvarnog trajanja u minutima u mesecu junu ima maksimum u ranim jutarnjim časovima, zatim nagao pad i minimum između 9 i 10 časova. Posle ovog minimuma srednje stvarno trajanje postepeno raste do ponoći. Dnevni tok srednje časovne čestine ima takođe u ovom mesecu maksimum u jutarnjim časovima, a sekundarni maksimum u popodnevnim. Međutim, prema grafikonu za jun na sl. 3 mesec jun ima izražene popodnevne kiše, dok su u jutarnjim časovima srednje visine malo veće od normalnih. Na osnovi ovoga može se reći da su kiše u popodnevnim časovima pljuskovite, dok su jutarnje frontalne kiše.

U julu srednje stvarno trajanje ne dostiže tolike vrednosti, a ni toliko kolebanje kao u prethodnom mesecu. Apsolutni maksimum je između 21 i 22 časa, a sekundarni maksimum je u popodnevnim i jutarnjim časovima. Sjednja časovna čestina ima sličan tok i varira u toku celog dana. Srednje visine kiše prema grafikonu na slici 3 pokazuju pljuskovite padavine u toku popodnevnih i večernjih časova.

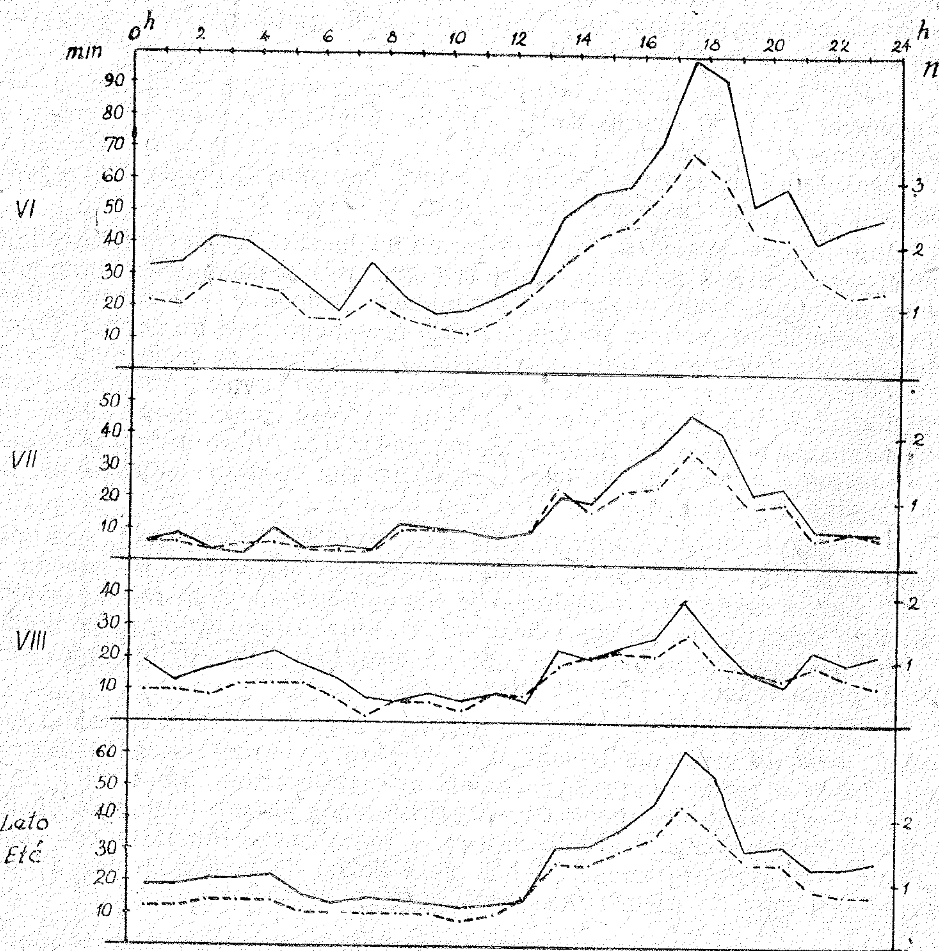
Dnevni tok srednjeg stvarnog trajanja u avgustu ima sličan karakter kao u junu, samo je minimum između 12 i 13 časova. I ovde se ističu dva izrazita talasa u ranim jutarnjim časovima sa maksimumom između 5 i 6 časova. Posle ovog maksimuma vrednosti stvarnog trajanja postepeno opadaju do minimuma između 12 i 13 časova, a zatim postepeno rastu do večeri. Posle ovog porasta između 20 i 21 časa dolazi do malog pada, a zatim vrednosti opet do ponoći postepeno rastu.

Dnevni tok časovne čestine ima gotovo paralelan tok sa napred opisanim tokom stvarnog trajanja.

Karakter dnevnog toka kiše obzirom na dnevne tokove stvarnog trajanja i časovne čestine kao i toka srednje visine za ovaj mesec je: slabe frontalne kiše u noćnim i ranim jutarnjim časovima i slabiji pljuskovi u popodnevnim i večernjim časovima.

Grafikon za leto ima takođe opšti karakter letnjih meseci, tj. maksimum između 6 i 7 časova. Maksimumu prethode dva značajna talasa u noćnim i ranim jutarnjim časovima. Posle minimuma sledi slabo izraženi talas koji se spušta između 12 i 13 časova. Posle ovog sekundarnog minimuma kriva postepeno raste do ponoći. Kriva za časovnu čestinu kiše ima uglavnom sličan karakter kao gornja kriva, ali je kolebanje dosta malo. I

kod nje se ističu povećane čestine u ranim jutarnjim i popodnevnim časovima. Podaci sa slike 3 za Vrnjačku Banju (leto) pokazuju da su popodnevne kiše u toku leta znatno većeg intenziteta od kiša u jutarnjim časovima koje jedva dostižu normalnu vrednost,



Sl. 8 — Dnevni tokovi srednjeg stvarnog trajanja kiše u minutima (————) i srednje časovne čestine kiše n (— — —) u Prilepu

Fig. 8 — Marches quotidiennes de la durée moyenne réelle de la pluie en minutes (————) et fréquence moyenne horaire de la pluie (— — —) à Prilep

Grafikon na slici 8 za Prilep ima potpuno različit karakter i od grafikona za Beograd i Vrnjačku Banju, i to ne samo u toku pojedinih letnjih meseci, već takođe i na krivama koje se odnose za celo leto. Sve četiri duple krive imaju maksimum između 17 i 18 časova. Najveća amplituda je u junu. U julu i avgustu one imaju znatno manje vrednosti. Prema podacima sa slike 4 za odgovarajuće mesece može se zaključiti da su kiše u junu u jutarnjim časovima slabe, u ranim popodnevnim časovima jači pljuskovi

nego u docnijim časovima. Kiše koje padaju u noćnim, jutarnjim i prepodnevnim časovima su vrlo slabe frontalne, ali zato su pljuskovi u popodnevnim časovima dosta jaki. Za leto se može takođe ustanoviti isto što je rečeno za jul i avgust.

MESEČNI PREGLEDI PODATAKA SREDNJEG STVARNOG TRAJANJA I ČASOVNE ČESTINE KIŠE

Da bi se istakao značaj podataka o srednjem stvarnom trajanju i časovnoj čestini kiše izrađena je tablica 8 u kojoj su oni prikazani po mesecima od maja do septembra. Pored srednjih vrednosti u ovoj tablici se prikazuju i ekstremne mesečne sume. Osim ovih vrednosti u donjem delu ove tablice iznete su i sumarne vrednosti za topli deo godine od maja do septembra kako stvarnog trajanja tako i časovnih čestina, zatim svih podataka o kiši na osnovi kojih se može dati opis karakteristične strukture kišnih dana za ova tri mesta.

Analiza srednjih mesečnih suma stvarnog trajanja kiše pokazuje da su kod sva tri mesta najveće vrednosti u maju, a najmanje u julu. Po svojim brojnim vrednostima na prvo mesto dolazi Vrnjačka Banja, zatim Beograd i najzad Prilep. Sličan karakter imaju i mesečne sume časovnih čestina kiše kod ova tri mesta: maksimum je u maju, a minimum u julu. Apsolutni maksimum i apsolutni minimum, kako to pokazuje tablica 8, imaju vrlo velike, odnosno vrlo male vrednosti, a apsolutno kolebanje je kod ova tri mesta vrlo različito. Apsolutno kolebanje stvarnog trajanja kiše za Beograd iznosi 5301, za Vrnjačku Banju 5514, a za Prilep 2877 minuta. Apsolutne amplitude časovnih čestina u Beogradu iznose 140, u Vrnjačkoj Banji 153, a u Prilepu 86.

Vrlo se korisni zaključci mogu izvesti iz donjeg dela tablice 8. Suma stvarnog trajanja kiše (broj minuta sa kišom) u Vrnjačkoj Banji je za 24% viša od vrednosti u Beogradu, dok u Prilepu ova vrednost iznosi svega 43% od vrednosti u Vrnjačkoj Banji. Odnos između suma časovnih čestina kiše kod ova tri mesta je uglavnom sličan i iznosi u Beogradu 72%, a u Prilepu 49% od sume u Vrnjačkoj Banji. Sličan odnos postoji i kod broja dana sa kišom i visine kiše u milimetrima kod ova tri mesta. Uopšte se može zaključiti da sa porastom broja dana sa kišom raste i broj minuta sa kišom, kao i časovna čestina kiše.

Steinhauser (11) je za Austriju obradio časovne vrednosti kiše za desetogodišnji period, a za 28 stanica, i prikazao ove podatke na sličan način. On je našao da broj časovnih čestina na kišni dan koleba u Austriji između 4 do 9, a kod naših triju stanica ovaj broj iznosi od 3,9 do 4,7. Srednje visine kiše u Austriji na časovnu čestinu iznose od 1,0 do 1,6 mm, a kod naših stanica od 1,3 do 1,4 mm.

Pravo obaveštenje o stvarnom vremenu sa kišom daju poslednja tri reda u tablici 8. Ovde su, obzirom na celo razdoblje godine na koje se odnose registracije (tj. V-IX), podaci o trajanju kiše u minutima, o časovnim čestinama kao i broj dana sa kišom izraženi u procentima. I ovi se rezultati znatno razlikuju od vrednosti koje je dobio Steinhauser. Časovna čestina za Austriju koleba između 7 i 20%, a kod Beograda, Vrnjačke Banje i Prilepa

Tablica 8 — Srednje trajanje u minutama, časovna čestina pojave kiše i ostale izvedene vrednosti padavina za Beograd, Vrnjačku Banju i Prilep, od maja do septembra

Durée moyenne en minutes, fréquence horaire de l'apparition de la pluie et autres valeurs dérivées des précipitations pour Belgrade, Vrnjačka Banja et Prilep, de mai à septembre

	Beograd		Vrnjačka Banja		Prilep	
Nadmorska visina	132 m		231 m		661 m	
Period osmatranja	1925—1956		1929—1941		1926—1939	
Srednja vrednost po mesecima	Broj minuta sa kišom	Časovna čestina	Broj minuta sa kišom	Časovna čestina	Broj minuta sa kišom	Časovna čestina
Maj	2085	64	2991	89	1597	56
Jun	1811	58	2374	70	1046	36
Jul	1010	34	1500	49	375	15
Avgust	1203	38	1544	50	418	16
Septembar	1288	37	1901	54	982	30
Maksimalna vrednost po mesecima						
Maj	4953	113	5893	166	2877	86
Jun	3832	121	5730	139	2294	84
Jul	2977	71	3509	106	1061	40
Avgust	3432	107	2477	83	975	40
Septembar	5323	142	4048	123	2330	59
Minimalna vrednost po mesecima						
Maj	788	32	1105	36	727	25
Jun	401	17	472	24	417	16
Jul	65	3	655	23	0	0
Avgust	150	6	379	13	0	0
Septembar	22	2	675	22	290	8
Ukupan zbir od maja do septembra						
Broj minuta sa kišom	7397		10810		4418	
Časovna čestina sa kišom		231		312		153
Broj dana sa kišom	54		67		39	
Visina kiše u mm	335		412		209	
Broj minuta sa kišom u jednom kišnom danu	137		154		113	
Časovna čestina kiše u jednom kišnom danu	4,3		4,7		3,9	
Visina kiše u jednom kišnom danu, u mm	6,2		6,1		5,4	
Visina kiše na kišni minut u mm	0,05		0,04		0,04	
Visina kiše na časovnu čestinu kiše, u mm	1,4		1,3		1,4	
Minuti sa kišom u %	3		5		2	
Časovi sa kišom u %	6		8		4	
Dani sa kišom u %	35		44		25	

od 4 do 8%. Kod Austriskih stanica dani sa kišom kolebaju od 35 do 56%, dok kod naših stanica ove vrednosti iznose u Prilepu 25, Beogradu 35 a u Vrnjačkoj Banji 44% od ukupnog broja dana.

ČESTINE STVARNOG DNEVNOG TRAJANJA I ČASOVNE ČESTINE KIŠE

Podaci koji su izneti u tablici 8 odnose se na srednje mesečne i ekstremne mesečne vrednosti. Međutim, tačniji uvid u strukturu kišnih dana u našim krajevima dobije se ako se izvrši analiza čestina dnevnog stvarnog trajanja kiše kao i čestina pojave kiše po časovnim intervalima za svaki kišni dan. Ove poslednje vrednosti nazivali smo časovnim čestinama kiše.

Steinhauser je, prema podacima čestina pojave kiše po časovnim intervalima, celu Austriju podelio u sedam karakterističnih grupa. Sličnu obradu kišnih časova izvršio je Wehner (12) za podatke meteorološke opservatorije u Wahnsdorf—u, u Nemačkoj, i izveo vrlo interesantne praktične zaključke.

Obrađeni podaci za tri stanice u našoj zemlji pokazuju takođe znatne razlike, mada treba imati uvek u vidu da se ovde radi o stanicama kod kojih su periodi osmatranja različitih dužina. Obrada pomenutih čestina izvršena je za svaku stanicu zasebno. U tablici 9 prikazane su srednje i relativne čestine ukupnog stvarnog dnevnog trajanja kiše u časovima, a za razdoblje od maja do septembra.

Analiza podataka iz tablice 9 pokazuje da Beograd ima najveće vrednosti dnevnog trajanja kiše od 0.1 do 1,9 čas. i da na ovu časovnu klasu ukupno dolazi 64% od svih kišnih dana. Što se ide dalje prema većim dužinama trajanja dnevne kiše do 6 časova, čestine postepeno opadaju, u početku brže a zatim sporije, tako da na sledećih pet klasa dolazi 29%. Ako se saberu relativne čestine za ovih sedam klasnih intervala vidi se da na ostale dužine trajanja u časovima dolazi svega 7%. Ovi podaci govore o tome da letnje kiše u Beogradu najčešće traju ispod 7 časova, a da se veće dužine trajanja javljaju vrlo retko.

Podaci za Vrnjačku Banju u ovoj tablici imaju za svih devet prvih klasnih intervala dužine stvarnog trajanja znatno veće čestine od Beograda. Na prve dve klase dolazi 57%, dok na sledećih pet klasa 35%, a na sve ostale 8% od svih kišnih dana.

Brojne vrednosti za Prilep imaju sasvim drugačiji karakter od prethodna dva mesta. Ovde su uglavnom najveće srednje čestine kod prva tri klasna intervala, koji obuhvataju 80%. Na klasne intervale od 3,0 do 5,9 čas. dolazi 15%, dok 5% preostalih slučajeva se odnosi na sledećih pet klasnih intervala, posle kojih nema nikakvih čestina. Prema ovim podacima vidi se da u Prilepu, u toku letnjeg perioda, padaju kiše čije je trajanje ispod 11 časova.

Da bi se donekle uočio raspored ovih podataka po mesecima, u tablici 10 prikazali smo srednje mesečne vrednosti za ova tri mesta i izneli srednju i relativnu čestinu stvarnog trajanja u časovima.

Tablica 9 — Srednja i relativna čestina ukupnog stvarnog dnevnog trajanja kiše u časovima u toku perioda od maja do septembra

Fréquence moyenne et relative du total de la durée réelle quotidienne en heures durant la période de mai à septembre

Trajanje / Mesto	0,1—0,9	1,0—1,9	2,0—2,9	3,0—3,9	4,0—4,9	5,0—5,9	6,0—6,9	7,0—7,9	8,0—8,9	9,0—9,9	10,0—10,9	11,0—11,9	12,0—12,9	13,0—13,9	14,0—14,9	15,0—15,9	16,0—16,9	17,0—17,9	18,0—18,9	19,0—19,9	20,0—20,9	> 21	Σ
SREDNJA ČESTINA																							
Beograd	22,8	11,6	6,6	4,1	2,8	1,7	1,0	0,7	0,5	0,7	0,4	0,3	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	53,8
Vrnjačka Banja	23,7	14,1	9,3	6,2	3,8	2,4	1,6	1,5	1,3	0,3	0,6	0,2	0,6	0,3	.	0,2	0,4	.	0,2	.	0,2	0,1	67,0
Prilep	17,8	8,4	5,4	2,4	2,1	1,1	0,5	0,6	0,4	0,2	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39,3
RELATIVNA ČESTINA U %																							
Beograd	42	22	12	7	5	3	2	2	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Vrnjačka Benja	36	21	14	9	6	4	2	2	2	.	1	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	
Prilep	45	21	14	6	6	3	1	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Kao što se iz tablice 10 vidi ovde su prikazane čestine za četiri klasna intervala, tj. od 0,1 do 6,9 časova, 7 do 12,9,13—18,9 i 19—24 časa. Upoređenje podataka iz ove tablice pokazuje da Vrnjačka Banja ima veće čestine kod svih meseci nego Beograd i Prilep. U maju i junu javljaju se čak i dugotrajnije kiše, tj. preko 13 časova, dok kod Prilepa, naprimer, dugotrajne kiše uopšte nema. Kod podataka relativne čestine takođe se uočavaju karakteristike kišnih dana. Kod svih stanica na trajanje od 0,1 do 6,9 časova dolazi obično preko 90% svih kiša, a na ostala trajanja onih preostalih 10%. Na osnovi ovih podataka se može zaključiti da su kiše u svima mesesima toplog dela godine najčešće kratkotrajne, tj. ispod 7 časova, a da su dani sa većim dužinama trajanja kiše u Beogradu dosta retki, dok u Prilepu ih uopšte nema.

Tablica 10 — Srednja i relativna mesečna čestina stvarnog dnevnog trajanja kiše u časovima

Fréquence mensuelle moyenne et relative de la durée réelle de la pluien heures

Mesto	Beograd				Vrnjačka Banja				Prilep			
Trajanje u čas. / Meseci	0,1—6,9	7,0—12,9	13,0—18,9	19,0—24,0	0,1—6,9	7,0—12,9	13,0—18,9	19,0—24,0	0,1—6,9	7,0—12,9	13,0—18,9	19,0—24,0
SREDNJA ČESTINA												
V	13,1	0,9	0,2	.	15,7	1,4	0,4	0,1	12,8	0,5	.	.
VI	12,9	0,6	0,0	0,0	13,8	0,8	0,3	0,2	7,9	0,5	.	.
VII	9,0	0,2	.	.	11,3	0,6	0,1	.	5,7	.	.	.
VIII	8,6	0,5	0,0	.	11,9	0,5	.	.	4,8	0,1	.	.
IX	7,0	0,6	0,1	0,1	8,4	1,2	0,3	.	6,5	0,5	.	.
Relativna čestina %												
V	92	8	0	.	89	8	3	0	96	4	.	.
VI	95	5	0	0	93	5	1	1	95	5	.	.
VII	98	2	.	.	95	4	1	.	100	.	.	.
VIII	94	6	0	.	96	4	.	.	98	2	.	.
IX	90	7	2	1	87	12	1	.	93	7	.	.

Da bi se videlo koliko se puta javlja koja dnevna časovna čestina bilo u toku celog toplog dela godine ili po mesecima obrađene su čestine ovih vrednosti i prikazane u tablicama 11 i 12.

Srednji broj dana prema podacima iz tablice 11 za Beograd postepeno opada ukoliko raste broj časovnih intervala sa pojavom kiše. Isti je slučaj i kod Vrnjačke Banje i Prilepa, samo su brojne vrednosti za Vrnjačku Banju najveće.

Prema brojnim vrednostima iz tablice 12 može se ustanoviti da su najveće srednje časovne čestine kiše u toku dana kod sva tri mesta u maju i junu. Po brojnim vrednostima na prvo mesto dolazi Vrnjačka Banja. Relativne časovne čestine u procentima pokazuju da je u Vrnjačkoj Banji u svima mesecima znatno manja relativna čestina u prvoj klasi čestina,

Tablica 11 — Srednja i relativna časovna čestina kiše u toku perioda od maja do septembra

Fréquence horaire moyenne et relative de la pluie durant la période de mai à septembre

Broj časovnih intervala / Mesto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20	Σ
SREDNJA ČESTINA																						
Beograd	11,5	11,0	7,8	5,7	5,0	3,4	2,0	2,1	1,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,2	54,2
Vrnjačka Banja	13,3	11,3	9,8	7,0	4,4	4,5	3,2	3,2	2,3	1,8	1,3	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,2	0,4	0,5	67,0
Prilep	9,0	8,8	3,8	5,0	3,2	2,8	1,8	2,0	0,8	0,4	0,3	0,2	0,7	0,2	0.2	0,2	.	0,1	.	.	.	39,5
RELATIVNA ČESTINA U %																						
Beograd	21	20	14	11	9	6	4	4	3	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	1	
Vrnjačka Banja	20	17	15	11	7	7	5	5	3	3	2	1	1	1	.	.	.	1	.	.	1	
Prilep	23	23	10	12	9	7	4	5	2	1	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	

Tablica 12 — Srednja i relativna časovna čestina kiše u toku dana, po mesecima

Fréquence horaire moyenne et relative de la pluie durant un jour, selon les mois

Mesto	Beograd				Vrnjačka Banja				Prilep			
Broj časovnih intervala sa kišom	1—6	7—12	13—18	19—24	1—6	7—12	13—18	19—24	1—6	7—12	13—18	19—24
Meseci	SREDNJA ČESTINA											
V	11,7	1,7	0,7	0,1	12,5	4,1	0,6	0,5	10,2	2,5	0,5	.
VI	11,1	2,2	0,3	0,1	11,7	2,1	0,5	0,3	7,2	1,1	0,4	.
VII	8,1	1,1	0,2	.	9,4	1,8	0,6	0,1	5,2	0,4	.	.
VIII	7,7	1,1	0,4	.	10,0	1,9	0,4	.	4,5	0,4	0,1	.
IX	5,8	1,5	0,3	0,1	6,7	2,1	0,8	0,2	5,5	1,1	0,4	.
	RELATIVNA ČESTINA U %											
V	84	13	3	0	72	23	3	2	78	18	4	.
VI	81	15	3	1	77	19	3	1	84	13	3	.
VII	86	12	2	.	79	15	5	1	93	7	.	.
VIII	84	12	4	.	82	16	2	.	90	8	2	.
IX	74	21	3	2	69	22	8	1	79	16	5	.

Tablica 13 — Srednja i relativna čestina perioda uzastopnih časova sa kišom od maja do septembra

Fréquence moyenne et relative des périodes des heures succéssives de pluie de mai à septembre

Broj uzastopnih časova sa kišom / Mesto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20	Σ
										SREDNJA ČESTINA												
Beograd	22,9	15,1	10,4	6,1	4,0	2,5	2,4	1,5	1,0	0,6	0,7	0,6	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,5	69,6
Vrnjačka Banja	32,0	17,5	11,8	9,1	4,1	3,2	3,0	1,8	1,5	1,1	1,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,7	90,9
Prilep	15,7	12,5	6,1	5,4	3,1	2,0	1,7	1,3	0,9	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	.	.	0,1	.	50,7
										RELATIVNA ČESTINA U %												
Beograd	33	22	15	9	6	4	3	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Vrnjačka Banja	35	19	13	10	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	1	
Prilep	31	25	12	11	6	4	3	3	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

dok su znatno veće u drugoj i to osobito u maju, junu i septembru u odnosu na Beograd i Prilep. Kod trećeg klasnog intervala skoro nema neke primetne razlike između ova tri mesta, dok za četvrti u Prilepu nije uopšte bilo slučajeva u toku celog obrađenog niza.

ČESTINE PERIODA UZASTOPNIH ČASOVA SA KIŠOM

Dalju karakteristiku strukture kišnih dana daje analiza neprekidnog trajanja kiše u časovima, tj. periodi uzastopnih časova sa kišom. Steinhauser je ove podatke obradio za Austriju i na osnovi njih izvršio podelu zemlje u četiri grupe. Kada se budu imali na raspoloženju ombrografski podaci za veći broj stanica u našoj zemlji, tada će se moći izvršiti slična podela i za našu zemlju.

Podaci o čestinama perioda uzastopnih časova sa kišom nalaze se u tablicama 13 i 14.

Tablica 14 — Srednja i relativna čestina perioda uzastopnih časova sa kišom, po mesecima.

Fréquence moyenne et relative des périodes des heures succéssives de pluie, selon les mois

Mesto	Beograd				Vrnjačka Banja				Prilep			
	1—6	7—12	13—18	19—24	1—6	7—12	13—18	19—24	1—6	7—12	13—18	19—24
V	16,2	1,7	0,5	0,2	20,4	2,4	0,7	0,3	16,1	1,7	0,2	0,1
VI	17,2	1,5	0,1	0,3	18,3	2,1	0,5	0,4	9,9	1,3	0,3	.
VII	10,4	1,0	0,2	.	13,5	1,9	0,4	.	5,7	0,3	.	.
VIII	9,6	1,3	0,2	0,1	15,0	1,2	0,3	0,2	5,7	0,3	0,1	.
IX	7,6	1,3	0,1	0,1	10,5	1,5	0,9	0,4	7,4	1,5	0,1	.
V	87	9	4	.	87	10	2	1	88	10	1	1
VI	90	8	1	1	87	10	2	1	88	9	3	.
VII	91	9	.	.	86	11	3	.	95	5	.	.
VIII	86	13	1	.	90	8	2	.	94	5	1	.
IX	81	15	2	2	82	11	5	2	81	18	1	.

Prema tablici 13 srednje čestine opadaju ukoliko raste broj uzastopnih časova sa kišom. Stanica u Vrnjačkoj Banji se, kod ove vrste obrade, takođe odlikuje većim brojem perioda uzastopnih časova. Najviše ima jednočasovnih perioda dok srednje čestine od dvočasovnih pa prema većim dužinama postepeno opadaju. Kod ostalih stanica je opadanje čestine sa povećavanjem dužine perioda uzastopnih časova takođe postepeno. Međutim, ako se uporede sume srednjih čestina perioda uzastopnih časova sa kišom ($\sum$ u tab. 13) sa srednjim brojem dana sa kišom (iz tabl. 8) vidi se da su prve vrednosti znatno veće, a najveća razlika između prvih i drugih vrednosti je u Vrnjačkoj Banji.

Relativna čestina perioda uzastopnih kišnih časova ima isti karakter kao i stvarna čestina. Najveća procentualna čestina je u Vrnjačkoj Banji na jednočasovnim periodima, dok je kod dvočasovnih čestina skoro dvaput manja. Kod Beograda i Prilepa nije tako velika razlika između čestina jednočasovnih i dvočasovnih perioda, dok se relativne čestine slažu od tročasovnih do dvanaestočasovnih perioda. I kod ovih podataka treba istaći Vrnjačku Banju kod koje se javljaju relativne čestine i za duže trajanje kišnih perioda.

Tablica 14 pokazuje da su najveće srednje čestine u maju i junu. Pored toga opšteg karaktera podaci za Vrnjačku Banju se znatno razlikuju od podataka za Prilep i Beograd u svim mesecima. Ovo se osobito zapaža kod meseca avgusta. Podaci za Prilep znatno otstupaju od Vrnjačke Banje i u julu, jer su to dva meseca za vreme kojih u oblasti Prilepa ima vrlo malih visina padavina, mali broj dana sa kišom, mali broj časova sa kišom a u vezi sa ovim i mali broj čestina kišnih perioda. Ovi kišni periodi u Prilepu ne samo da su malobrojni već su i kratkog trajanja.

Raspored relativnih čestina u donjem delu tablice 14 takođe ukazuje na razlike koje postoje kod ova tri mesta, a koje su već isticane u ranijim analizama. Relativne čestine za klasu 1—6 su kod sva tri mesta podjednake. Za trajanje perioda od 7—12 časova čestine za Beograd i Prilep zaostaju za podacima Vrnjačke banje. Isti je slučaj i kod trajanja 13—18 i 19—24 časa.

INTENZITET KIŠE

Za mnoge praktične potrebe podaci o intenzitetu kiše na jedan kišni čas imaju velikog značaja. Odračunati su intenziteti kiše po mesecima na jedan kišni čas kao i prema dvočasovnim dnevnim intervalima za meteorološke stanice Beograd, Vrnjačka Banja i Prilep za ceo postojeći niz osmatranja. Kod obračuna intenziteta kiše uzete su u obzir sve kiše koje je ombrograf registrovao kao i stvarno zabeleženo trajanje kiše u minutima.

Tok intenziteta kiše po mesecima na jedan kišni čas prikazan je u tablici 15.

Tablica 15 — Intenzitet kiše u mm/čas

Intensité des pluies en mm/heure

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Beograd	1,4	2,3	3,0	**3,5**	3,1	2,1	**1,4**	**1,2**
Vrnjačka Banja		1,9	2,5	**3,5**	3,1	**1,7**		
Prilep	1,7	2,3	2,8	**4,5**	4,2	2,6	2,2	**1,5**

U toku meseci april-novembar u Beogradu i Prilepu maksimum se javlja u julu, a minimum u novembru. Kod Vrnjačke Banje, čiji se podaci odnose na mesece maj do septembar, najveća vrednost je takođe u julu, a najmanja u septembru. Posle jula ističu se vrednosti u avgustu i junu, odnosno najveći časovni intenziteti se javljaju u najtoplijim letnjim mese-

cima. U vezi analize ove tablice treba istaći i brojne vrednosti intenziteta koje su za Prilep gotovo u svim mesecima znatno veće od vrednosti za druga dva mesta.

Dnevni tokovi intenziteta kiše povezani su sa dnevnim tokovima pljuskova i nepogoda. Prema Van Bebber-u (6) se javljaju na srednjim geografskim širinama maksimumi intenziteta obično oko 14 do 16 časova, a minimumi najčešće u jutarnjim časovima između 4 i 6 časova.

Tablica 16 — Dnevni tok srednjeg dvočasovnog intenziteta kiše u Beogradu u mm/čas

Marche quotidienne des intensités des pluies pour deux heures à Belgrade, en mm/heure

Časovi / Meseci	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
IV	1,24	1,13	0,94	1,08	1,06	**0,92**	1,55	2,03	**2,05**	1,76	1,50	1,23
V	**1.38**	2,07	1,43	1,66	1,54	1,89	2,84	3,36	**3,41**	3,36	2,91	2,26
VI	2,54	2,42	**2,02**	2,48	2,38	2,25	3,14	3,29	4,56	**4,73**	2,77	2,92
VII	2,27	3,35	2,54	2,17	**1,98**	2,45	4,00	4,16	**5,85**	3,58	4,59	3,96
VIII	**2,38**	2,79	2,61	3,12	3,02	2,64	2,55	**4,21**	3,69	3,57	3,86	2,45
IX	2,23	2,03	**1,37**	2,19	1,93	1,73	2,34	2,67	**3,14**	2,13	1,74	1,98
X	**1,25**	1,37	1,29	1,35	1,27	1,31	1,60	1,62	1,58	**1,67**	1,41	1,35
XI	1,11	**1,36**	1,21	1,08	**0,95**	1,19	1,16	1,30	1,26	1,26	1,26	0,99

Prema podacima iz tablice 16 vidi se da su najveći intenziteti između 14—20 časova, sem novembra gde je u jutarnjim časovima. Iz ovih se podataka takođe vidi da se najveći intenziteti javljaju u letnjim mesecima, kada je čestina pljuskova najveća. Interesantno je izvršiti analizu pojave

Tablica 17 — Dnevni tok srednjeg dvočasovnog intenziteta kiše u Vrnjačkoj Banji, u mm/čas

Marche quotidienne des intensités des pluies pour deux heures à Vrnjačka Banja, en mm/heure

Časovi / Meseci	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
V	1,73	1,23	**1,03**	1,32	1,27	1,98	2,39	2,52	**2,71**	2,05	2,56	1,75
VI	**2,23**	1,87	2,03	2,05	**1,57**	2,79	3,27	3,14	3,02	2,35	**3,48**	2,00
VII	2,69	2,08	**1,56**	1,75	2,76	3,40	**6,06**	5,39	4,29	4,43	4,27	3,55
VIII	2,95	2,43	**1,82**	2,06	3,91	**5,39**	3,77	3,69	2,84	3,19	4,59	2,70
IX	**1,12**	1,69	1,65	1,65	1,98	1,83	1,77	1,63	2,23	**2.72**	1,65	1,13

srednjih intenziteta u dnevnom toku i to onih koji su veći od 3 mm/čas. Ovi se intenziteti u Beogradu javljaju u maju od 14 do 20 časova, u junu od 12 do 20 čas., u julu od 12—24 i 2—4 časa, u avgustu od 6—10 i od 14—22 i u septembru od 16 do 18 časova. Kao što se vidi ukoliko se ide

od hladnih prema toplijim mesecima veći intenziteti od 3 mm/čas se javljaju u sve većem broju u popodnevnim časovima, a u julu i avgustu i u jutarnjim časovima. Maksimalna vrednost srednjeg časovnog intenziteta iznosi 5,85,a minimalna 0,92 mm/čas.

Podaci u tablici 17 za Vrnjačku Banju pokazuju da se najveći časovni intenziteti javljaju u razdoblju od 10 do 22 časa. Ove najveće vrednosti su u maju, junu i septembru manje od podataka za Beograd, a u julu i avgustu veće. Najveća vrednost u avgustu od 10 do 12 časova, javila se zbog velike kiše koja je pala 1 avgusta 1936 godine u ovim časovima. Analiza intenziteta većih od 3 mm/čas pokazuje da se oni javljaju u junu u vremenu od 12 do 18 i od 20—22 časa, u julu od 10 časova do ponoći, a u avgustu od 8 do 16 i 18 — 22 časa. I ovi podaci pokazuju da se najveći intenziteti javljaju u najtoplijim dnevnim časovima, a u avgustu i u prepodnevnim časovima. Maksimalna vrednost srednjeg časovnog intenziteta iznosi u Vrnjačkoj Banji 6,06 mm/čas, a minimalna 1,03 mm/čas.

Tablica 18 — Dnevni tok srednjeg dvočasovnog intenziteta kiše u Prilepu, u mm/čas
Marche quotidienne des intensités des pluies pour deux heures à Prilep, en mm/heure

Časovi / Meseci	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
IV	**1,51**	1,30	**0,87**	1,20	**1,33**	1,32	**2,02**	2,36	1,88	**2,22**	**2,44**	1,85
V	1,22	1,26	**1,13**	1,32	1,51	2.31	**3,18**	**4,76**	3,36	2,42	2,00	2,01
VI	1,90	**1,64**	1,75	2,42	2,22	3,18	**5,36**	4,29	2,92	**2,15**	2,45	2,58
VII	**0,88**	4,25	1,84	2,52	2,36	3,94	6,30	**7,36**	5,24	**3,65**	5,36	**1,59**
VIII	2,49	1,52	**1,60**	**1,10**	2,29	3,66	7,10	**11,73**	4,54	3,00	3,50	4,70
IX	2,27	2,67	**1,75**	2,36	2,94	**1,27**	3,63	3,56	**3,64**	1,80	2,86	2,38
X	1,70	2,19	1,74	1,83	2,38	**2,95**	2,43	2,54	2,68	**1,47**	2,00	2,30
XI	1,70	**2,17**	1,57	1,82	1,78	1,59	1,49	1,00	**0,98**	1,23	1,65	1,39

Analiza podataka u tablici 18 pokazala je karakter časovnih intenziteta u Prilepu. I podaci dnevnog toka imaju takođe znatno veće intenzitete u svima mesecima od vrednosti za Beograd i Vrnjačku Banju. Maksimum intenziteta dnevnog toka javlja se od maja do septembra u vremenu od 12—18 časova, u aprilu od 20—22 časa, u oktobru od 10—12 i novembru od 2 — 4 časa. Minimum je od aprila do septembra u noćnim, jutarnjim i prepodnevnim časovima, a u oktobru i novembru u poznim popodnevnim časovima. Intenziteti koji su veći od 3 mm/čas javljaju se u maju od 12 do 18 časova, junu 10—16 časova, julu od 10 do 22 časa, avgustu od 10 časova do ponoći i septembru od 12—18 časova. Verovatnoća padanja kiše velikih srednjih intenziteta prema ovim podacima u Prilepu je u ranijim časovima nego u Beogradu, a u junu ranije nego u Vrnjačkoj Banji, dok se u julu i avgustu slaže sa vremenom pojave u Vrnjačkoj Banji. Apsolutni maksimum srednjeg intenziteta iznosi 11,73, a minumum 0,87 mm/čas. Prema tome, se može zaključiti da su letnje kiše u Prilepu, iako padaju retko i imaju kratko trajanje, vrlo velikih srednjih časovnih intenziteta.

ZAKLJUČAK

1. Dnevni tokovi padavina u Beogradu, Vrnjačkoj Banji i Prilepu spadaju po svojim obeležjima u kontinentalan tip koji je modifikovan lokalnim uslovima. Za vreme letnjih meseci kod sva tri mesta se osobito ističu popodnevni maksimumi. Međutim, ukoliko se ide više prema hladnijem delu godine maksimum dnevnog toka se sve više pomera prema noći. Uopšte je ustanovljeno, da su doba u kojima se javljaju najobilnije kiše popodnevni i pozni popodnevni časovi, a zatim jutarnji. Prema tome se može zaključiti da su jake kiše u popodnevnim časovima u vezi sa uzlaznim strujanjem vazduha, a u noćnim časovima u vezi sa noćnom radijacijom atmosfere koja je vrlo vlažna, a čiji stepen dostiže vrednost zasićenosti. Prema podacima za prepodnevne časove kod sva tri mesta vidi se da je za obrazovanje kiše najnepovoljnije doba dana u kome je zagrevanje atmosfere najintenzivnije. Sem toga je zapaženo da se maksimumi kod Vrnjačke Banje i Prilepa ponekad javljaju u ranijim časovima nego u Beogradu. Uzrok za ovo su planinski venci koji okružavaju ove dve meteorološke stanice. Dnevne amplidude su dosta velike, a najveće u Vrnjačkoj Banji. Velike dnevne amplitude dnevnog toka padavina daju karakter kontinentalnosti.

2. Analize dnevnih i časovnih maksimuma prema ombrografskim registracijama pokazuju znatne razlike između ova tri mesta. Podaci maksimuma časovnih vrednosti ističu na prvo mesto Beograd, a Vrnjačka Banja i Prilep imaju jednake visine.

3. Postoje velike razlike kod podataka dnevnog toka i mesečnih vrednosti trajanja kiše i časovne čestine kiše. Podaci o periodima uzastopnih časova sa kišom takođe potvrđuju osnovnu razliku koja postoji u kišnim režimima kod ova tri obrađena mesta. Kod svih ovih podataka na prvo mesto dolazi Vrnjačka Banja, a zatim Beograd i najzad Prilep. Jer, kako to podaci pokazuju, stanice sa velikom visinom kiše imaju i najveći broj dana sa kišom, najveći broj časova sa kišom, najveći broj časovnih čestina sa kišom, najveće trajanje i najveći broj perioda uzastopnih časova sa kišom, a takođe i najveće čestine perioda najvećih dužina.

4. Intenziteti kiše na jedan kišni čas pokazuju obrnut odnos obzirom na sve druge rezultate. Najveći intenziteti u svima mesecima se javljaju kod stanice Prilep koja ima najmanju visinu padavina, najmanji broj dana sa padavinama i najmanje vrednosti svih ostalih karakteristika ovog kišnog režima. Izuzetak kod ovog zaključka je jedino kod Vrnjačke Banje u julu i avgustu gde su maksimumi malo viši od maksimuma u Beogradu.

Podaci za ovaj rad korišćeni su iz arhiva Hidrometeoroloških zavoda NR Srbije i NR Makedonije. U vezi ovog rada obrađeno je 4270 dijagrama sa ombrografa.

RÉSUMÉ

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA STRUCTURE DES JOURS DE PLUIE

par
Katarina Milosavljević

Selon les hauteurs moyennes mensuelles des précipitations et leur répartition entre les mois les stations météorologiques de Belgrade et Vrnjačka Banja appartiennent aux régime pluviométrique de Danube, qui représente la transition du type adriatique au type continental de l'Europa Centrale. La station à Prilep appartient au régime pluviométrique de Vardar.

La marche quotidienne des hauteurs moyennes horaires (figures 2 à 4) montre que ces trois stations appartiennent au type continental, modifié par des influences locales. Les maxima des hauteurs horaires apparaissent dans les mois d'été dans l'après midi. En allant vers les mois plus froids les maxima avancent vers la nuit. Il a été aussi constaté que les heures de l'après midi, les heures du soir et du matin sont les parties du jour dans lesquelles les pluies sont les plus fortes. Les sommes horaires pour toute la période sont exprimées en promilles et représentées sur les tableaux 3 à 5. Pour être en état à comparer ces trois stations, les données simultanées de onze ans ont été évaluées. Elles se touvent à la figure 5.

L'élaboration des valeurs horaires montre certaines petites différences avec les données des stations pluviométriques normales, c'est pourquoi les valeurs horaires ont servi dans cette étude pour une evaluation spéciale des données quotidiennes et horaires (tableau 6 et 7) pour ces trois stations qui ont des régimes pluviométriques qui sont très typiques.

Auprès les hauteurs moyennes des précipitations il a été aussi analysé la durée de la pluie en minuttes, la fréquence horaire des pluies, les périodes des heuers de pluies successives et l'intensité des hauteurs des pluies pendant une heure de pluie. Les marches quotidiennes de la durée moyenne et des fréquences horaires pendant les mois d'été ont été analysées aussi (fig. 6—8). Le tableau 8 donne un aperçu des valeurs mensuelles moyennes et extrêmes des durées et des fréquences horaires des pluies.

Les tableux 9 à 12 donnent un vrai renseignement sur la structure des jours de pluie. Les fréquences du nombre moyen des jours de certaines heures de pluie et des fréquences horaires pour toute la période de Mai à Septembre sont représentées sur ces tableaux.

Un aperçu des différences entre ces trois stations montrent les données des tableaux 13 et 14. Sur ces tableaux se trouve l'analyse des heures successives de pluies.

Les tableaux 15 à 18 montrent les intensités moyennes mensuelles en mm/heure et les marches quotidiennes des intensités en mm/heure pour les trois stations Belgrade, Vrnjačka Banja et Prilep.

SPISAK LITERATURE

1. Reinhold F.: Regenspenden in Deutschland, Archiv für Wasserwirtschaft, Nummer 56, Berlin 1940.
2. Milosavljević Katarina: Intenzitet pljuskova u Beogradu, Vrnjačkoj Banji i Prilepu, Srpska Akademija nauka, Posebna izdanja, knj. 1, Beograd 1952.
3. Milosavljević Katarina: Jake kiše i pljuskovi u Beogradu, Glasnik Srpskog geografskog društva XXIX, Beograd 1949.
4. Vujević Dr. P.: O geografskoj podeli i režimu kiša u našoj državi, Glasnik Ministarstva poljoprivreda i voda V, br. 20, Beograd 1927.
5. Milosavljević Dr. Marko: Klimatske promene u Beogradu, Glasnik Šumarskog fakulteta br. 3, Beograd 1951.
6. Hann-Süring: Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig 1926
7. Köppen Wl.: Grundriss der Klimakunde, Berlin 1931
8. Héjas E.: Az esö napi periodusa Magyarországon 10 évi (1900—1909) regisztralás alapján, Év könyvei 1909, Budapest 1910.
9. Vujević Dr. P.: Meteorologija, Beograd 1948
10. Vujević Dr. P.: Podneblje FNR Jugoslavije, Arhiv za poljoprivredne nauke, Godina VI, Sveska 12, Beograd 1953.
11. Steinhauser Dr. F.: Über die Struktur der Niederschlagstage in Österreich, Achiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie Serie B, Band 7, Wien 1956.
12. Wehner H.: Auswertung der täglichen Niederschlagszeiten, Zeitschrift für Meteorologie, Band 10, Heft 9, Sept. 1956.

S A D R Ž A J

